PRZEGLĄD SAPERSKI

MIESIĘCZNIK

WYDAWANY PRZEZ

DOWóDZTWO SAPERóW M. S. WOJSK.

ROK TRZYNASTY
ZESZYT III.
MARZEC 1939 R.

W A R S Z A W A

Treść artykułów jest wyrazem osobistych poglądów autorów na daną sprawę.

TREŚĆ

WARUNKI OGŁASZANIA PRAC
W PRZEGLĄDZIE SAPERSKIM

1. Prace do druku należy przesyłać pod adresem: Redakcja Przeglądu Saperskiego, Warszawa, ul. Sucha 34.
2. Prace powinny być pisane na maszynie, z odstępem między wierszami, na jednej stronie arkusza, pozostawiając margines i miejsce wolne nad tytułem dla uwag redakcji.
3. Dla uniknięcia znacznych zmian w korekcie prace powinny być starannie wykończone pod względem stylu i pisowni. Zmiany podczas druku (w korekcie) mogą być czynione tylko na koszt autora.
4. Redakcja przyjmuje prace jedynie dotychczas nigdzie nie drukowane. Praca przedstawiona redakcji Przeglądu Saperskiego do czasu otrzymania ewentualnej odmownej odpowiedzi nie może być zgłaszana redakcji innego czasopisma.
5. O powodach nieprzyjęcia artykułu redakcja zawiadamia autora pisemnie, zwracając jednocześnie artykuł.
6. Redakcja zastrzega sobie prawo czynienia wszelkich poprawek stylistycznych i skracania przyjętych do druku artykułów, nie naruszając jednak zasadniczych myśli w nich zawartych.
7. Wynagrodzenia autorskie są ustanawiane w stosunku do wartości artykułu.
8. Dostarczone przez autora oryginalne szkice, wykresy itp. są honorowane jak odpowiednia ilość stronic druku (lub część stronicy), jeżeli się nadają do reprodukcji. Szkice i rysunki wymagające przerysowania (poprawienia itp.) przez kreślarza są honorowane indywidualnie, zależnie od ilości pracy włożonej przez autora i kosztów przerysowania. Za oryginalne fotografie zwracane są przeciętne koszta ich wyprodukowania. Nie są honorowane: szkice, rysunki i fotografie nie będące oryginalną pracą autora (np. wycinki z gazet, przedruki z innych pism, afisze itp.).

MJR DYPL. JÓZEF SZYLLING.

SAPERZY W OPÓŹNIANIU.

Jedną z częstych form walki w wojnie ruchowej, stosowaną przede wszystkim dla wygrania na czasie, będą działania wstrzymujące czyli opóźnianie.

Jest to niewątpliwie działanie bardzo trudne, zwłaszcza w warunkach dzisiejszych, gdy do grup pościgowych ścigający może wprowadzić szybkie elementy broni pancernej, lotnictwo itp. Działanie to szybko może wyczerpać siły moralne i fizyczne oddziałów, w akcji o charakterze gwałtownym, w obliczu dużej przewagi i dużych środków technicznych nieprzyjaciela.

Z tego względu prace saperskie, mające utrudnić ruch nieprzyjaciela, mogące nawet zatrzymać posuwanie się broni zmotoryzowanej lub mechanicznej, w opóźnianiu nabierają specjalnych wartości, oszczędzając siły i ułatwiając walkę oddziałów broni głównych.

Zasadniczymi pracami saperów w opóźnianiu będą zapory i niszczenia. Poza tym mogą być stosowane prace związane z ułatwieniem wycofywania się oddziałów własnych, lub prace techniczne związane z organizacją pewnych odcinków obronnych, wreszcie utrzymanie podstawowych komunikacji.

Największe znaczenie jednak będą mieć w opóźnianiu prace saperów mające na celu utrudnianie lub uniemożliwienie pościgu równoległego, który dla opóźniającego jest najgroźniejszy i łatwo może obalić cały system opóźniania.

Równie szybko jednak jak oddziały piechoty, a może nawet w niektórych wypadkach szybciej, wyczerpują się oddziały saperów. Stąd w opóźnianiu tym większą należy zwrócić uwagę na celowe wyzyskanie tych oddziałów, na należytą organizację ich pracy, oraz zawsze należy pamiętać o daniu saperom wszelkich środków mogących pracę ich ułatwić lub przyspieszyć.

Opóźnianie jest działaniem, które może najmniej być ujęte w ramy pewnych prawideł czy też sposobów! Zbyt wiele czynników wpływa na metodę przeprowadzenia opóźniania. Teren jednak zwykle jest tym czynnikiem, który najczęściej dyktuje sposób przeprowadzenia manewru, który również określi zakres i rodzaj prac saperów, a zwłaszcza podyktuje użycie oddziałów wyspecjalizowanych.

Najczęstszą formą opóźniania będzie zastosowanie obrony przejściowej, połączonej z działaniem oddziałów wydzielonych opóźniających ku przedpolu.

W działaniach tego rodzaju prace saperów mogą mieć na celu przede wszystkim opóźnienie marszu nieprzyjaciela do poszczególnych rzutów obronnych, po drugie — ponieważ w działaniach tego rodzaju może być szczególnie groźny pościg równoległy uniemożliwiający organizację obrony, saperzy będą mieli zadanie zabezpieczenia skrzydeł poszczególnych rzutów oraz utrudnienie marszu nieprzyjaciela na tych wycinkach terenowych, gdzie stosowanie obrony byłoby trudne lub niemożliwe.

W działaniu tym, które musi charakteryzować doskonała organizacja i powiązanie pracy saperów z mechanizmem działań oddziałów opóźniających oraz obrony, siły oddziałów

saperskich zużywają się przede wszystkim dzięki rozproszeniu w terenie.

Działanie to bowiem jest o tyle skomplikowane z punktu widzenia prac saperskich, że wymaga rozdzielenia sił saperów w dwóch kierunkach: 1) — organizacji pomocy technicznej przy rozbudowie pozycji obronnej, oraz 2) współpracy z oddziałami opóźniającymi.

* * *

Rozpatrzmy jak będą mogły być użyte oddziały saperów w tej podstawowej formie działań opóźniających, nie zapominając, że może być bardzo dużo odmian tego działania, które dyktować będzie jak wskazałem teren, ogólne warunki działania i zadanie oddziałów opóźniających.

Praca oddziałów saperów w pierwszym rzędzie polegać będzie na organizacji zapór i niszczeń.

Zadaniem zapór będzie przede wszystkim przeciwdziałanie broni pancernej, a więc będą one zastosowane zwykle na przedpolu poszczególnych rzutów obronnych, oraz na kierunkach nadających się do pościgu równoległego, czyli tam gdzie warunki terenowe nie dają możliwości opóźniania zarówno taktycznego jak i technicznego.

Oddziały organizujące zapory na przedpolu obrony mogą być organizacyjnie nie związane z oddziałami obsadzającymi te rzuty, gdyż oddają one na ich korzyść tylko pracę. Same zapory wiążą się raczej z całokształtem obrony przeciwpancernej i muszą odpowiadać myśli przewodniej tej obrony z punktu widzenia całości, stąd też oddziały przeznaczone do budowy zapór wykonują swe zadanie w myśl planu ogólnego i podlegać powinny dowódcy saperów, a nie poszczególnym dowódcom taktycznym.

Odrębną organizację mogą posiadać oddziały, które organizują zapory bądź na skrzydle bądź na tych kierunkach, na których nie będzie mogła być stosowana obrona ze względu na ekonomię sił. Bardzo często stosowane będą w tych wypadkach tzw. oddziały zaporowe. Dotychczasowe doświadczenia wskazują na to, że trudno jest ustalić receptę na skład oddziału zaporowego. Zależnie od zadania, może to być oddział, w którym jądro będą stanowić saperzy uzupełnieni przez oddziały piechoty (kawalerii) z c. k. m., bronią przeciwpancerną, a nawet artylerią lub bronią pancerną. W innych wypadkach oddziałem zaporowym będzie oddział wydzielony, silnie nasycony oddziałami saperów, mający zadanie samodzielnego zamknięcia jakiegoś kierunku i stoczenia walki, w odróżnieniu od rodzaju poprzednio przytoczonego, którego zadaniem będzie jedynie stworzenie zapory i jej osłona, przede wszystkim ogniem.

Oddział zaporowy typu pierwszego może być stosowany zarówno do organizacji zapór na skrzydle, jak i na kierunkach możliwych do wykorzystania przez nieprzyjaciela do pościgu równoległego, w tym drugim rodzaju działania będzie on szczególnie korzystny, gdyż utrudniając lub zgoła zatrzymując ruch nieprzyjaciela, a zwłaszcza broni pancernej, nie absorbuje większych oddziałów, któreby musiały niejednokrotnie walczyć w ciężkich warunkach.

Będzie to oddział zaporowy typu, jakbyśmy mogli określić, technicznego — będzie on szczególnie często stosowany w ramach działania mniejszych związków taktycznych (O. W. dyw. piech.).

Natomiast oddział zaporowy drugiego typu, którego zadaniem jest walka o zaporę, będzie szczególnie często używany na skrzydłowych kierunkach większych związków taktycznych lub operacyjnych.

Dowódcą oddziału zaporowego typu pierwszego powi-

nien z reguły być oficer saperów, typu drugiego dowódca oddziału piechoty (kawalerii) jako odpowiedzialny dowódca taktyczny.

Typowego składu oddziału zaporowego podać nie można, gdyż każdorazowo skład ten zależeć będzie od zadania, terenu, możliwości nieprzyjaciela itp. W każdym razie na skład takiego oddziału pod względem nasycenia go saperami powinien mieć zasadniczy wpływ dowódca saperów.

Kombinacja niszczeń i zapór nie może być, szczególnie w opóźnianiu, stosowana schematycznie, lecz każdorazowo musi odpowiadać myśli przewodniej dowódcy.

Najkorzystniejszym jest jak najszersze stosowanie niszczeń wyprzedzających, lecz te właśnie niszczenia, łącznie z zaporami, stosowane będą przede wszystkim na skrzydłach i na kierunkach, na których działanie oddziałów opóźniających byłoby specjalnie trudne.

A zatem w ramach działania oddziałów opóźniających głównie stosowane będą niszczenia bojowe — odpalone w obliczu nieprzyjaciela.

To samo nakazuje wiązać oddziały saperów przeprowadzające niszczenia z oddziałami opóźniającymi, gdyż zapewni to 1) dostosowanie tempa wykonania niszczeń do wycofania się oddziałów, 2) zabezpieczenie wykonania wszystkich niszczeń.

To ostatnie jest specjalnie ważne, ze względu na to, że niewykonanie niszczeń w jakimkolwiek rejonie może utrudnić walkę na następnym rzucie lub ją w ogóle uniemożliwić.

Nasuwa to konieczność nie tylko organizacyjnego związania oddziałów przeprowadzających niszczenia z oddziałami opóźniającymi, ale również konieczność przekazywania upoważnienia do niszczeń nawet na najniższe szczeble, nawet do patroli saperskich i piechoty włącznie.

Co dotyczy organizacji charakterystyczną cechą układu niszczeń będzie dostosowanie go raczej do kierunków, niż do poszczególnych barier przeszkód naturalnych.

Zachodzi pytanie — jakiego typu oddziały saperskie najlepiej jest używać w działaniu tego rodzaju? Do organizacji zapór i niszczeń wyprzedzających najlepiej nadają się zmotoryzowane oddziały saperów, mogące ze względu na szybkość przesuwania się niszczyć bardzo dużą ilość obiektów, natomiast przeznaczenie ich do odpalania niszczeń bojowych może łatwo je zużyć.

Do przeprowadzenia tych niszczeń nadają się raczej oddziały saperów pieszych — korzystnym jest tylko zapewnić dla nich środki motorowe lub przewozowe dla zbierania patroli wycofujących się po dokonaniu niszczeń. Jest to szczególnie ważne w opóźnianiu na dłuższą metę, gdzie specjalnie zależeć nam będzie na regeneracji oddziałów saperskich.

Podstawową zasadą, którą należy stosować we wszystkich wypadkach przeprowadzenia niszczeń, jest, by niszczenia były wykonywane przez ten sam oddział, który je przygotowywał. W działaniach ruchowych, szybkich, o ile nawet zachodzi potrzeba przekazania niszczeń, przekazanie to nastąpić jedynie może na szczeblu dowódczym, natomiast odpalenie powinno być dokonane przez oddziały (patrole), które dane niszczenia przygotowały.

Jedynie, gdy jest dużo czasu i oddział, który przygotowywał niszczenia musi odmaszerować, np. gdy oddział saperski wyższego szczebla przygotowywał niszczenia dla w. j. i musi odejść do innego miejsca pracy, może nastąpić przekazanie samych niszczeń, ale mimo to na wszystkich obiektach muszą być pozostawione przez oddział przygotowujący w a r t y s a p e r s k i e, których zadaniem

będzie przekazanie obiektu bezpośrednio patrolom odpalającym.

Reasumując, w działaniu opóźniającym — zapory i niszczenia wyprzedzające należy powierzyć oddziałom szybkim (zmotoryzowanym), pracują one na korzyści są kierowane przez dowódcę całości;

— niszczenia bojowe, współdziałające z rzutami opóźniającymi muszą wykonywać oddziały silne liczebnie, współpracujące i organizacyjnie związane co do czasu wykonania niszczeń z oddziałami opóźniającymi. Należyte zorganizowanie nawet przejściowej obrony obok oddziałów saperskich przeprowadzających niszczenia i zapory wymaga oddziałów saperskich współpracujących nad przygotowaniem obrony.

A zatem działania te szybko wyczerpują siły saperów, rozpraszając do pewnego stopnia ich wysiłki w kierunku dwóch działań.

Dobór odpowiednich sił saperskich, umiejętne ich rozdysponowanie, zwłaszcza celowe i zbyt niezużywające ich sił użycie jest w tego rodzaju działaniach bardzo trudne, zwłaszcza gdy opóźnienie ma trwać choćby parę dni.

Wydzielenie odpowiedniej ilości sił do organizacji obrony, zdaje się być tym bardziej ważnym, że obrona jest jakby działaniem głównym, a opóźnianie staje się tylko funkcją tej obrony i przypomina raczej walkę czat i oddziałów wydzielonych na przedpolu. Ale pomimo tej analogii, mimo znaczenia obrony, podkreślam, że dla saperów pozostanie głównym działaniem współpraca z opóźnianiem, gdyż bez opóźniania obrona nie będzie mogła być przygotowana, tym bardziej, że na jej organizację będzie zawsze bardzo mało czasu.

Rzuca się nam więc w oczy pewna rozbieżność między

punktem ciężkości działania piechoty i punktem ciężkości działania saperów w pracy nad organizacją opóźniania.

Trudno jest założyć, by przeciwnik działający zaczepnie ograniczył się do akcji prowadzonej tylko przeciw czołowym rzutom opóźniającego. W dzisiejszych warunkach liczyć się musimy z bardzo poważnym działaniem na tyły przez lotnictwo, aby zdezorganizować pracę na tyłach, utrudnić wprowadzenie odwodów itp.

Z tego też względu, obok opóźniania, obok pomocy przy organizacji obrony, która głównie wyrazi się w organizacji zaopatrzenia materiałowego i obrony przeciwpancernej, musimy się liczyć z koniecznością wydzielenia choćby minimalnych sił, jako pogotowia do odbudowy zniszczonych lub uszkodzonych obiektów komunikacyjnych na tyłach.

Z tego rozstrzelenia wysiłku saperów wynikają te trudności, które przy organizacji opóźniania są udziałem dowódcy saperów.

Obok pracy koncepcyjnej, decydować będzie jeszcze technika przygotowania zapór i zniszczeń, a co najważniejsze organizacja współpracy poszczególnych zgrupowań taktycznych i saperów. Umiejętny dobór niszczeń i zapór wyprzedzających, rozmieszczenie ich w terenie odegrają również bardzo poważną rolę.

Jedyne ułatwienie stanowi okoliczność, że w działaniach tego typu większość niszczeń będzie mogła być wykonana jako wyprzedzające — a zatem zaistnieje możliwość szybkiego odbudowywania odwodu saperów i możność kontynuowania prac w następnym odcinku opóźniania. To ostatnie jest nadzwyczaj ważne. Rzadko kiedy działania opóźniające będą mogły się zamykać w ramach jednego dnia — prace zaś saperskie charakteryzują się dużą ilością czasu, jaki zużywają, zwłaszcza jeżeli doliczymy czas nie-

zbędny na pozbieranie rozproszonych na obiektach oddziałów i niezbędny odpoczynek.

Jako podstawową zasadę przyjąć musimy, że niszczenia i zapory muszą być przynajmniej w przeddzień przygotowane na całej przestrzeni ewentualnego odskoku, gdyż tylko wtedy będziemy mieli gwarancję wykonania zadań — rzadko kiedy bowiem uda się przygotować i wykonać niszczenie na alarm, w każdym razie wymagać to będzie bardzo dużo materiałów wybuchowych.

Zrozumiałym jest wobec tego jak szybko może nastąpić zużycie oddziałów saperskich, zwłaszcza o ile teren nie daje dużych możliwości.

Pozostaje w paru słowach omówić techniczne rodzaje najczęściej stosowanych niszczeń i zapór.

Niszczenia dotyczyć będą przede wszystkim obiektów komunikacyjnych — osiedli; wykonywane powinny być w dużej mierze pułapki i zasadzki; jako zapora przeciwpancerna, głównie niszczenia obiektów drogowych, barykady oraz miny przeciwpancerne Należy pamiętać, że częstotliwość nawet małych przeszkód opóźni skutecznie nacierającego, wyczerpując jego siły i środki.

Oczywiście rodzaj stosowanych niszczeń i zapór zawsze zależeć będzie od rodzaju działania, środków i terenu.

Wszystkie te czynniki wpłynąć muszą również na koncepcję samego planu niszczeń, który jest niczym innym jak planem użycia nowej broni, broni skutecznej i potężnej, gdy jest umiejętnie i celowo użyta, zwłaszcza w warunkach wojny nowoczesnej, wojny ciężkiego sprzętu oraz broni pancernej, dla których niszczenia i zapory są przeszkodami trudnymi do zwalczania, gdyż narzucają im stratę najważniejszego bodaj czynnika — stratę szybkości.

PPŁK DYPL. WŁADYSŁAW WERYHO.

DESANTY POWIETRZNE SAPERÓW, ICH UŻYCIE I ZWALCZANIE.

Jednym z zagadnień, które często się przewijają na łamach prasy wojskowej i nad którymi usilnie pracuje dzisiejsza myśl wojskowa, jest zagadnienie operacyj głębokich, przenoszących uderzenie na przeciwnika daleko wgłąb jego ugrupowania.

Istotnie, powodzenie każdego manewru może być niesłychanie spotęgowane, jeśli uda się zaatakować przeciwnika nie tylko na froncie, lecz na całej głębokości jego ugrupowania, a nawet dalej jeszcze — w głębi jego terytorium.

W poszukiwaniu wykonawców podobnych zadań nie poprzestaje się dziś na tworzeniu szybkich jednostek naziemnych oraz na użyciu lotnictwa. Wydaje się pewnym, że w wielu armiach prowadzi się studia teoretyczne nad użyciem oddziałów spadochronowych do działań na tyłach przeciwnika, a w niektórych armiach już oddawna prowadzi się doświadczenia praktyczne z desantami powietrznymi.

Dotarcie do czułych punktów w głębi ugrupowania przeciwnika daje zbyt wielkie korzyści, by zrezygnowano z poszukiwania technicznych sposobów urzeczywistnienia takiej myśli, oraz udoskonalenia i wykorzystania wszelkich już

istniejących możliwości przerzucenia desantów na tyły przeciwnika.

W prasie wojskowej brak wiadomości dotyczących ewentualnego wypróbowania desantów powietrznych na polach walki w Hiszpanii lub Chinach. Pomimo to w armiach kilku państw prowadzi się nie tylko doświadczenia w tej dziedzinie, lecz tworzy się specjalne oddziały spadochronowe lub piechoty powietrznej o charakterze stałym.

Desanty powietrzne mogą być przeznaczone:

1) do walki na tyłach przeciwnika skoordynowanej z innymi działaniami naziemnymi i powietrznymi, lub do wykonania napadów dywersyjnych na szczególnie ważne cele (sztaby, stacje itp.);
2) do wykonania zniszczeń komunikacyj lub innych ważnych obiektów na tyłach przeciwnika (desanty saperskie).

Skład i zadanie desantów powietrznych.

Zanim przejdziemy do desantów saperskich, poświęcimy trochę miejsca desantom powietrznym w ogóle.

Skład oddziałów desantu powietrznego będzie zależał od ich przeznaczenia.

Jeśli desant jest przewidziany do walki, to musi być dostatecznie silny. W skład jego wejdzie głównie piechota wyposażona w broń maszynową, a nawet czasami w bardziej ciężki sprzęt, jak na przykład działka przeciwpancerne, które mogą oddać duże usługi, ponieważ do zwalczania desantów strona przeciwna często może użyć broni pancernej. Poza tym oddziały te będą wzmocnione patrolami saperów (w celu wykonania niszczeń lub ułatwienia przejść przez przeszkody), elementami łączności wyposażonymi w radio oraz gołębie pocztowe i sprzęt do przekazywania

meldunków przez lotnika, wreszcie cyklistami (dla ułatwienia patrolowania i rozpoznania).

Siły piechoty desantu powietrznego mogą się wahać według opinii różnych autorów od kompanii do batalionu, chociaż pamiętamy przeprowadzone przed paru laty na manewrach sowieckich próby wykonania nawet liczniejszych desantów, które jak się zdaje, nie dały całkowicie pozytywnych wyników. Sądzę, że niejednokrotnie będzie celowym wykonanie desantu o stanie poniżej kompanii piechoty.

Ukryte i sprawne przerzucenie większego desantu niewątpliwie może natrafić na liczne i poważne trudności.

Według zdania jednego z francuskich autorów dla przerzucenia 4 kompanij piechoty powietrznej (każda o sile około 180 ludzi) na odległość 100 km przy pomocy 2 eskadr samolotów typu „Potez — 650" (pojemność 12 ludzi) trzeba wykonać około 5 lotów. Zajmie to około 5 godzin czasu, przyjmując szybkość praktyczną tego typu samolotów na 200 km/godz.

Oczywiście przy większej liczbie samolotów lub większej ich pojemności i szybkości możnaby wykonać taki desant nieco szybciej. Jednak zawsze będzie potrzeba sporo czasu na wykonanie silniejszego desantu. Przez ten czas trzeba zapewnić sobie przewagę w powietrzu. Ponadto trzeba do tego krytycznego czasu doliczyć czas potrzebny na zebranie się i zorganizowanie desantu po jego wylądowaniu, co również przy znacznej sile desantu potrwa dość długo. W tym czasie lotnictwo przeciwnika, jeśli nie zdołało przeszkodzić transportowi w powietrzu, to w każdym razie rozpoznało desant, dzięki czemu przeciwnik będzie mógł dostatecznie wcześnie skierować swoje odwody do walki z desantem po jego wylądowaniu.

Dlatego wydaje się, że czasami dla uzyskania zaskocze-

nia będą stosowane łatwiejsze do ukrytego przerzucenia mniejsze desanty nawet w tych wypadkach, kiedy będą przeznaczone do walki, nie mówiąc o przeznaczonych do wykonania niszczeń desantach saperskich, które liczebnie mogą być znacznie słabsze.

Oddziały desantów powietrznych przeznaczone do walki mogą być użyte:

a) w czasie własnych działań zaczepnych: dla wykonania uderzenia na czuły punkt przeciwnika na jego bliskich tyłach, dla zamknięcia drogi odwrotu przeciwnikowi i szerzenia paniki, w celu uchwycenia ważnego punktu terenowego na tyłach nieprzyjaciela i utrzymania tego punktu do nadejścia własnych oddziałów, np. jednostek szybkich, zmotoryzowanych;

b) w działaniach obronnych dla użycia desantów powietrznych przeznaczonych do walki nie ma takich warunków, jak w działaniach zaczepnych. W obronie może mieć większe pole do popisu desant saperski, niż desant piechoty.

W obronie nie ma możności stosunkowo małymi siłami nawet szczęśliwie przerzuconymi na tyły przeciwnika uczynić coś tak poważnego, by opłaciła się utrata desantu w ten czas, gdy w działaniach zaczepnych bądź co bądź są znacznie większe widoki powrotu desantu do wojsk własnych.

Pomimo wszystko nie można wykluczać użycia desantów powietrznych w czasie działań obronnych, gdyby chodziło np. o zahamowanie przeciwnika przez zdezorganizowanie ruchu na jego liniach komunikacyjnych, lub np. wykonanie napadu na większy sztab itp. W sowieckiej literaturze spotyka się m. in. poglądy, że dla zlikwidowania większego sztabu nieprzyjacielskiego warto poświęcić niemal całą dywizję.

* * *

Drugi rodzaj desantów — desanty przeznaczone do wykonania niszczeń na tyłach przeciwnika.

Taki desant będzie się składał wyłącznie z saperów, lub też poza patrolem saperskim (o stanie zależnym od przewidywanego zadania) może posiadać element strzelecki.

Saperski desant powietrzny przeznaczony do wykonania zniszczenia jakiegoś obiektu na tyłach przeciwnika, powinien oprzeć całe swoje działanie na czynniku zaskoczenia, unikając wiązania się w jakąkolwiek walkę. Dlatego skład saperskiego desantu zasadniczo powinien być jak najmniejszy, jednak zdolny do wykonania przewidzianego zadania. Chodzi o to, by przerzucić taki desant jak najmniejszą ilością samolotów, gdyż należy się liczyć z tym, że tylko pojedyńcze samoloty będą mogły niespostrzeżenie przenikać przez front. Chodzi o to, by jak najmniej spadochronów ukazało się w powietrzu. Wreszcie chodzi o to, by desant wylądował na jak najmniejszej przestrzeni i jak najłatwiej mógł się zebrać po wylądowaniu, a następnie „wsiąknąć" w teren. Jak łatwo mały desant przez dłuższy nawet czas może się kryć i poruszać na tyłach nieprzyjaciela wskazuje np. zagon na samochodach kilkunastu saperów niemieckich we wrześniu 1914 r., którzy przez dłuższy czas kryli się na tyłach armii francuskiej i niemal że zdołali się przedrzeć ku mostom na Sekwanie.

Saperski desant musi być mały, jednak wystarczający, by przenieść wzięty ze sobą materiał i sprzęt saperski oraz broń i pewną ilość żywności, następnie ubezpieczyć się i szybko wykonać uzbrojenie obiektu. Wydaje się, że najmniejszym patrolem saperskim, jaki byłby zdolny wykonać zniszczenie małego obiektu, będzie patrol z 5 — 6 ludzi, dla większych zadań patrol desantowy powinien być przynajmniej dwa razy większy.

Mosty (przynajmniej większe) oraz inne ważne obiekty nawet na głębokich tyłach będą strzeżone[1]).

Jeśli istnieje takie przypuszczenie co do obiektu obranego, jako cel dla desantu saperskiego, to wykonanie zniszczenia będzie wprawdzie możliwe, jednak połączone z dodatkową akcją, polegającą na uprzednim zlikwidowaniu ochrony i opanowania obiektu.

Wykonanie takiego zadania wymaga wzmocnienia desantu saperskiego, by stan jego wynosił przynajmniej kilkunastu ludzi. Nawet i w tym wypadku będzie najbardziej celowym, by w skład desantu wchodzili sami saperzy, pomimo czekającego ich poza minerską pracą zadania czysto bojowego. Oba te zadania nastąpią w czasie jedno po drugim i dużo oszczędniej będzie, jeśli początkowo wszyscy będą się bili, a później wszyscy uzbrajali. Oczywiście pociąga to za sobą konieczność odpowiedniego przygotowania i wyszkolenia desantu. Czasami jednak poza patrolem saperskim może być potrzebny większy oddział, nazwiemy go wsparcia ogniowego. Ważniejszy obiekt strzeżony przez większą placówkę nie tylko trzeba opanować, lecz i utrzymać do chwili ukończenia przygotowań do wysadzenia. Należy się liczyć z tym, że przy opanowaniu strzeżonego obiektu, pomimo dążenia do zaskoczenia, może wywiązać się walka, odgłosy której lub zbiegowie zaalarmują najbliższe oddziały przeciwnika: odwody, oddziały etapowe lub zakłady tyłowe.

Po opanowaniu przez desant saperski celu swego działania trzeba więc posiadać pewną siłę dla stawienia chwilowego oporu. Inaczej, pomyślnego wylądowania desantu

---

[1]) Posterunki i placówki ochrony naziemnej i opl., które również mogą być użyte do walki naziemnej.

i dotarcia do celu, wynik ostateczny może być niepomyślny, jeśli desant zostanie jednak zlikwidowany przed wykonaniem swego zadania. W tym wypadku wydaje się celowym mieszany skład desantu saperskiego: patrol saperski i oddział piechoty, np. w sile drużyny strzeleckiej lub więcej.

Desant saperski powinien mieć środki łączności przynajmniej dla wysłania meldunku o wykonaniu lub niewykonaniu zadania. Do tego celu doskonale mogą się nadawać gołębie pocztowe. Wskazanym jest posiadanie środków łączności dla porozumienia się z samolotem, zwłaszcza na wypadek przewidywanego lądowania samolotu w celu zabrania patrolu. Ze względu na ciężar sprzętu, obsługę, możliwość wykrycia przez przeciwnika itp. nie wydaje się wskazanym wyposażać desant saperski w radiostację.

Natomiast patrol saperski poza materiałem i sprzętem minerskim musi oczywiście posiadać broń, jak pistolety, karabiny i granaty ręczne.

Desanty saperskie, jak wspominaliśmy, mogą mieć zadanie niszczenia komunikacyj, składów, ośrodków produkcji itp. Jednak najbardziej typowym zadaniem desantu saperskiego, zarówno w działaniach obronnych jak i zaczepnych, będzie niszczenie komunikacyj i to przede wszystkim kolejowych.

W działaniach obronnych lub na początku wojny w okresie osłony desanty saperskie mogą oddać bardzo znaczne usługi. Niszcząc komunikacje na tyłach przeciwnika można poważnie opóźnić transporty koncentracyjne, operacyjne lub zaopatrzenia. Przy słabej sieci drogowej przez zniszczenie mostów drogowych można utrudnić i opóźnić przemarsze wojsk zwłaszcza zmotoryzowanych oraz zaopatrzenie. Jednym słowem, przy pomocy desantów można opóźnić koncentrację przeciwnika na początku wojny oraz opóźnić

przygotowanie nieprzyjacielskich działań zaczepnych i utrudnić ich prowadzenie.

W czasie własnych działań zaczepnych saperskie desanty powietrzne, niszcząc komunikacje, mogą utrudnić przeciwnikowi ściągnięcie odwodów na zagrożony kierunek. Poza tym saperski desant, zwłaszcza w połączeniu z desantem powietrznym piechoty, przecinając i niszcząc komunikację, może poważnie zdezorganizować odwrót przeciwnika, podrywając równocześnie w jego szeregach ducha i szerząc panikę.

Niszczenie komunikacyj na tyłach przeciwnika niewątpliwie prościej, a nawet bezpieczniej można wykonać przez bombardowanie lotnicze. Jednak skuteczność niszczeń przez lotnictwo jest bez porównania słabsza, niż przez saperów. Bomby lotnicze mogą nawet wcale nie trafić do stosunkowo małego celu, a jeśli trafią, to często skutek trafienia można będzie nazwać raczej tylko uszkodzeniem. Natomiast zniszczenie przez desant saperski, jeśli tylko ten desant dotrze do celu, jest w zasadzie pewne i skuteczne. A dotrzeć do celu najłatwiej mogą desanty możliwie mniejsze i przed takimi właśnie desantami otwierają się duże możliwości. Cele dla tych desantów powinny być jednak ograniczone. Nie można patrolowi z kilku ludzi dawać zadanie wysadzenia większego mostu (napewno dobrze strzeżonego), większej stacji, fabryki itp., co wymaga dużo sił, dużo czasu i dużo materiału. Celowym wydaje się role zasadniczo podzielić: lotnictwo bombardujące — większe obiekty, zwłaszcza położone przy osiedlach ludzkich lub prawdopodobnie dobrze strzeżone, ośrodki przemysłowe, węzły kolejowe, składy, większe mosty; desanty saperskie — zasadniczo mniejsze obiekty, oddalone od osiedli (mosty, tory kolejowe, sieć łączności itd.).

Desanty saperskie doskonale mogą niszczyć mniejsze mosty, które wcale nie będą strzeżone przez słabe posterunki, gdyż jest nieprawdopodobieństwem wszystkie strzec dużymi siłami. Mały desant może też uszkodzić tor kolejowy przez zerwanie szyn w miejscach najbardziej czułych, założenie min samoczynnych itp., może doskonale niszczyć sieć łączności, oraz linie wysokiego napięcia. Skupienie kilku patroli lub skupienie większej ilości drobniejszych nawet niszczeń na jednej osi komunikacyjnej może dać jeszcze większe wyniki. Bynajmniej nie wyklucza to użycia desantów saperskich do wykonania niszczeń poważniejszych obiektów, przede wszystkim mostów, jeśli są widoki powodzenia. Na głębokich tyłach ochrona nawet większych mostów będzie niewątpliwie liczebnie słabsza i będzie pełniona przez oddziały (a nawet nawpół cywilną straż) jakościowo słabsze, niż ochrona obiektów bliżej frontu. Mosty nawet duże, lecz nie wymagające zbyt wiele materiału wybuchowego, mogą być celem działania desantów saperskich. Oczywiście zniszczenie mostu żelazo-betonowego, wymagającego dużo materiału, będzie zawsze trudnym do wykonania zadaniem dla małego desantu saperskiego, chociażby z powodu trudności przeniesienia materiału od miejsca wylądowania do celu.

Pomimo widocznych i poważnych wyników, jakie osiągnąć może desant saperski, nie należy przeceniać tych możliwości i łudzić się, że desant zawsze da się zastosować. Przed desantami powietrznymi saperów, dzięki rozwojowi lotnictwa i udoskonalenia spadochronów, niewątpliwie otwierają się szerokie możliwości, ale bynajmniej niełatwe do urzeczywistnienia. Jeśli przyjrzymy się odwrotnej stronie medalu, to będziemy musieli przyznać, że desanty nie będą rozrzutnie szafowanymi środkami walki.

Przede wszystkim trzeba posiadać duże zastępy silnych

fizycznie, przygotowanych technicznie i pewnych pod względem charakteru, doborowych ludzi, których w wielu wypadkach można będzie użyć tylko jednorazowo. Ci ludzie bardzo często nie powrócą, by stanąć do dyspozycji w celu wykonania następnego zadania. Doborowy, patriotyczny, zdolny do poświęceń materiał ludzki, będzie się zużywać bardzo szybko. Jest to może najpoważniejsza strona ujemna desantów powietrznych. Wielu startujących na pokładzie samolotu poszczególnych skoczków spadochronowych i całych patroli nie tylko nie powróci by wystartować do następnego zadania, lecz nawet nie dotrze do swego pierwszego celu. Nieprzyjacielskie lotnictwo może uniemożliwić dotarcie własnych samolotów do miejsca przeznaczenia, a nawet zniszczyć je wraz z załogą. Po wylądowaniu desant może być również zlikwidowany zanim dotrze do celu. Wreszcie licząc się z tym, że każdy poważniejszy obiekt będzie pilnie strzeżony, zdobycie go może nie być sprawą łatwą, zwłaszcza dla stosunkowo słabego patrolu. Dzięki małej liczebności desant łatwiej przerzucić drogą powietrzną, łatwiej zebrać, ukryć, wykonać drogę powrotną, lecz za to taki desant w razie walki o obiekt może się okazać za słaby i zostanie zniszczony przez zorganizowany pościg zaalarmowanego przeciwnika.

Reasumując można stwierdzić:

— powietrzne desanty saperskie wydają się bardzo poważnym środkiem walki i dlatego pomimo wszelkich trudności prawdopodobnie znajdą zastosowanie w przyszłej wojnie;
— ze względu na straty desanty będą środkiem używanym do zadań istotnie ważnych;
— skład i zadanie desantu będą zależne od położenia i terenu, jednak wydaje się, że największe zasto-

sowanie będą miały desanty saperskie małe — w sile od kilku do kilkunastu ludzi.

Wykonanie desantu i sposób jego działania.

Trudności związane z przerzuceniem większego desantu łącznie z prawdopodobieństwem straty w wielu wypadkach takiego desantu będą zmuszały do głębokiego zastanowienia się nad każdym wypadkiem ewentualnego zastosowania desantu przeznaczonego do walki. Tego rodzaju desanty będzie się stosowało w wypadkach wyjątkowej wagi. Dlatego w dalszym ciągu tego artykułu nie będziemy się szerzej zajmować desantami piechoty, natomiast poświęcimy nieco więcej miejsca desantom saperskim, które wydaje się, że będą znacznie częstszym zjawiskiem niż desanty piechoty.

Decyzja wysłania desantu saperskiego, wypływająca z położenia i jasno określająca cel działania desantu, będzie należała co najmniej do dowódcy armii. Musi ona jasno określać nie tylko wybrany do zniszczenia obiekt i termin wykonania zadania, lecz również ogólny cel działania desantu.

Chodzi o to, by dowódca desantu miał bardziej szeroko ujęte swoje zadanie. Z góry nakazane zniszczenie wybranego obiektu może się okazać niemożliwym, przynajmniej w określonym czasie. Jeśli dowódca desantu wie o co chodzi, to może wybrać w terenie inny obiekt do zniszczenia, najbardziej odpowiadający ogólnemu celowi działania desantu. Rozkaz dla desantu saperskiego może zawierać prócz zadania zasadniczego jeszcze zadania ewentualne oraz powinien określać sposób utrzymywania łączności oraz sposób i kierunek powrotu.

Desant zawsze musi być poprzedzony rozpoznaniem lotniczym zarówno obiektu przewidzianego do zniszczenia,

jak również terenu do lądowania i drogi dojścia do celu działania.

W rozpoznaniu lotniczym powinien wziąść udział oprócz obserwatora lotniczego dowódca desantu. Powinny być wykonane zdjęcia lotnicze zarówno terenu lądowania desantu, jak też terenu otaczającego miejsce przewidywanego zniszczenia. Te zdjęcia posłużą do korekty map, jakie zabierze ze sobą desant, oraz dla przestudiowania terenu przed odlotem ze wszystkimi członkami desantu.

Rejon lądowania powinien być wybrany niezbyt blisko do obiektu, który ma się zniszczyć. Jeśli przy obiekcie będzie się znajdował posterunek ochronny, to nie może on widzieć spadających spadochronów. Miejsce lądowania nie może też znajdować się w pobliżu osiedli.

Oczywiście lądowanie zbyt daleko od celu działania przedłuża i utrudnia domarsz do miejsca przeznaczenia, zwłaszcza przez gęściej zaludnioną okolicę, lub przy wyposażeniu patroli w większą ilość materiału, który trzeba przenieść do miejsca pracy. Jednak wydaje się, że odległość miejsca lądowania od miejsca przeznaczenia będzie wynosiła kilka, czasami nawet kilkanaście kilometrów.

Bardzo ważnym jest wybrać odpowiedni rejon lądowania, który by ułatwiał skryte lądowanie, zbiórkę oraz ukrycie się w terenie.

Według doświadczeń francuskich las nie zagraża bezpieczeństwu przy lądowaniu, natomiast daje doskonałe ukrycie i chroni nawet przed bliską obserwacją w czasie opuszczania się spadochronów. Podobno na francuskich manewrach prawie cały pluton lądował w lesie bez żadnego wypadku.

Jeśli się nie ląduje na las, to w każdym razie korzystnym jest lądować w pobliżu lasu, w którym można znaleźć ukrycie po wylądowaniu. Tak samo lądowanie w górach

technicznie jest możliwe i ułatwia ukrycie się. Jak widzimy rejon lądowania nie musi być wybrany w równym i otwartym terenie, lecz raczej w zalesionym i górzystym.

Przeszkodami utrudniającymi lądowanie są budynki, skały, słupy, przewody (zwłaszcza wysokiego napięcia), większa rzeka, jeziora, bagna.

Przestrzeń potrzebna do wylądowania desantu jest niezbyt duża. Przy niskim locie samolotu i słabym wietrze drużyna saperów transportowana na 1 samolocie może wylądować na paru hektarach.

Poza wybraniem i rozpoznaniem rejonu lądowania trzeba rozwiązać jeszcze jedno ważne zagadnienie — kiedy wykonać przerzucenie desantu? W dzień czy w nocy?

W dzień lecąc na dużej wysokości (5 — 6 tysięcy m) przelot można ukryć. Gorzej jest z wyrzuceniem desantu. Opadanie desantu na spadochronach z tak znacznej wysokości technicznie jest możliwe, lecz niewątpliwie bardzo demaskuje desant i rozprasza.

Pomimo przelotu na dużej wysokości, samolot nad miejscem lądowania powinien obniżyć się (ewentualnie zamykając gaz) i wyrzucić oddział spadochronowy z wysokości kilkuset metrów.

Pomimo to, oczywiście desant może być zauważony przez wojska przeciwnika lub przez ludność. Gdyby jednak, dzięki lądowaniu np. w sprzyjającym terenie (las, góry), udało się desantowi skrycie wylądować, to niewątpliwie miałby w dzień znacznie lepsze niż w nocy warunki zebrania się, ukrycia spadochronów, zorientowania się co do marszu w kierunku celu itd.

Jeśli desant jest wykonywany w dzień, to najbardziej nadają się do tego wczesne godziny ranne.

W tym czasie można się spodziewać zmniejszonego ruchu ludności, oraz zmniejszonej czujności posterunków.

Decydując się na wykonanie desantu w nocy, należy się liczyć z trudnościami zorientowania się co do miejsca wyrzucenia desantu z samolotu, trudnościami zebrania desantu po wylądowaniu i orientacji w terenie co do dalszego ruchu.

Jednak wykonanie desantu w nocy daje bardzo poważne szanse ukrycia całej akcji zarówno przed lotnictwem przeciwnika i jego obroną przeciwlotniczą, jak też przed obserwacją oddziałów naziemnych i ludności cywilnej.

To są argumenty, które w wielu wypadkach będą przemawiały za wykonaniem desantu w nocy.

Jeśli desant ma być wykonany w nocy, to może być celowym dla lepszego zorientowania się co do miejsca lądowania wykonać uprzednio rozpoznanie tego rejonu nie tylko dzienne, lecz i nocne.

Lot powinien się odbywać albo na bardzo dużej wysokości, albo na małej, nigdy na średniej. Średnia wysokość lotu ułatwia obserwację przeciwnikowi oraz umożliwia użycie do obrony przeciwlotniczej broni maszynowej, a nawet ręcznej.

Dużo przemawia za tym, by przelotu dokonywać na dużej wysokości (5 — 6 tysięcy m) obniżając lot nad miejscem lądowania do wysokości poniżej 1000 m.

Spotykamy się też ze zdaniem, że w chwili opuszczania pokładu samolotu przez skoczków, wysokość lotu powinna być obniżona do paruset metrów. Wtenczas desant będzie mógł wylądować nie zdradzając się i w jak największym skupieniu, co przy większej wysokości i silniejszym wietrze może się okazać niewykonalnym.

Z tych samych powodów w chwili opuszczania samolotu przez desant szybkość lotu powinna być zmniejszona (ewentualnie wyłączając motor, zwłaszcza w nocy).

Przy mniejszej szybkości łatwiej też wyskakiwać z samolotu.

Jeśli desant jest transportowany na kilku samolotach, to przed opuszczeniem ich przez desant samoloty powinny się zbliżyć do siebie, by desant jak najmniej rozproszył się w terenie.

Po wykonaniu skoku do chwili otwarcia spadochronu osiąga się szybkość opadania do 50 m/sek.

Po otwarciu spadochronu, szybkość obniża się do około 6 m/sek, wskutek czego następuje pewien wstrząs, który będzie mniejszy, jeśli żołnierz zostanie niezbyt obciążony bronią, sprzętem i materiałem. Poza tym sam moment zetknięcia się z ziemią będzie bezpieczniejszy, jeśli spadochronista nie ma na sobie ciężkiego sprzętu.

Wynikałoby z tego, że materiał i sprzęt należy wyrzucać przy pomocy osobnych spodochronów, np. w specjalnych metalowych rurach, jak robili to Włosi w Abisynii.

Broń i części sprzętu, które skoczek musi zatrzymać przy sobie powinna być, jak radzi jeden ze specjalistów spadochronowych, uwiązana na lince około 6 m długości przytroczonej do pasa przy pomocy klamry, którą skoczek odpina, będąc około 50 m nad ziemią, by sprzęt na lince mógł opaść na ziemię przed osiągnięciem ziemi przez skoczka.

Pierwszą czynnością po wylądowaniu desantu będzie zbiórka w miejscu wskazanym przez dowódcę desantu jeszcze z pokładu samolotu.

Równocześnie trzeba ukryć spadochrony, zagrzebując je w ziemi, lub ukrywając w inny sposób, zależnie od warunków terenowych. Gdyby spowodu odniesionej podczas lądowania rany lub kontuzji okazało się, że ktoś jest niezdolny do marszu, należy go również ukryć, zaopatrując w niezbędne środki sanitarne, żywność i broń. Nie powinno

się pozostawiać przy rannym czegoś, coby mogło zdradzić zadanie desantu.

Zrozumiałym jest, że w ogóle nikt z desantu nie powinien mieć przy sobie żadnych dokumentów, papierów, listów, legitymacji, znaków rozpoznawczych itp.

Jeśli desant wykonuje się w nocy, to wskazanym jest ustalić z góry sygnały porozumiewawcze w celu łatwiejszego zebrania się desantu zasadniczo przy dowódcy. Takim sygnałem nie może być jednak ani trąbka, ani rakieta, ani błysk latarki elektrycznej.

Może dobrze byłoby sięgnąć w tym wypadku do dawniej używanych sposobów porozumiewania się w podobnych sytuacjach, jak naśladowanie głosu zwierząt lub ptaków nocnych.

Po zebraniu się ludzi i zebraniu sprzętu i materiału osobno wyrzuconego, desant saperski powinien jak najbardziej oddalić się od miejsca lądowania, unikając osiedli, a nawet większych dróg. Dowódca desantu powinien krótko zorientować w terenie swój oddział.

Desant saperski od chwili wylądowania, aż do chwili wysadzenia obiektu może działać bez przerwy, maszerując od razu do celu działania i kładąc nacisk na skrócenie czasu przebywania na tyłach nieprzyjacielskich pomiędzy lądowaniem, a wykonaniem zadania.

Im krótszy będzie ten czas, tym mniejsze będą szanse zdradzenia się desantu jeszcze przed wykonaniem zadania. Desant saperski może też oprzeć sposób działania na innej zasadzie: wszelki ruch i praca — w nocy, w dzień — krycie się.

W ten sposób, pomimo że przedłuża się czas pomiędzy lądowaniem a wykonaniem zadania, jednak widoki powodzenia i niezdradzenia się wydają się większe, niż w pierwszym wypadku.

Jeśli desant wylądował w dzień, a przemarsz do celu i zadanie swoje zamierza wykonać w nocy, kryjąc się w dzień, to i w tym wypadku wskazanym jest natychmiast oddalić się od miejsca lądowania i ukryć się dopiero w pewnej dość znacznej odległości. Nigdy nie będzie wiadomym czy nie zauważył lądowania jakiś przygodny obserwator. Do przemarszu w dzień i ukrycia się oczywiście najlepiej nadają się lasy, tereny pokryte, mało uczęszczane przez ludność. Należy pamiętać, że wszelkie napotkane osoby mogą zdradzić. W czasie wspomnianego wyżej zagonu w roku 1914 patrolu saperów niemieckich na tyły Francuzów ku mostom na Sekwanie zdradziła Niemców staruszka, która zbierając w lesie gałęzie natknęła się na ukrytych w leśnym gąszczu Niemców, którzy lekkomyślnie wypuścili ją, poprzestając na groźbach i nakazie milczenia.

Dobrze jest po zbliżeniu się do obiektu za dnia przeprowadzić obserwację w celu ustalenia czy jest chroniony i jak, oraz w celu zorientowania się co do odbywającego się ruchu i co do samego obiektu. Na podstawie takiego rozpoznania dowódca desantu może powziąć dalszą decyzję co do czasu i sposobu opanowania obiektu oraz jego uzbrojenia i wysadzenia.

Podchodząc do obiektu w nocy patrol saperski powinien błyskawicznie uderzyć i zlikwidować bez wystrzału ochronę, następnie ubezpieczyć się, szybko uzbroić i wysadzić.

Jeśli dowódca desantu zdecydował w dzień kryć się, a działać jedynie pod osłoną nocy, to teoretycznie biorąc wykonanie desantu może wyglądać w sposób następujący. Przelot i lądowanie w nocy. Tejże nocy zbliżenie się do obiektu na odległość (zależnie od otaczającego terenu) taką, by w ciągu następnego dnia nie zdradzić swej obecności, jednak móc szybko się zbliżyć do celu w pierwszych

godzinach następnej nocy. Pierwszej nocy można ewentualnie podsunąć w pobliże obiektu jedynie dobrze ukrytego obserwatora (dowódca patrolu). Taki sposób działania wydaje się bardzo celowym, jednak wymaga przynajmniej 1½ doby na wykonanie. Zadanie może wymagać wykonania znacznie szybciej. Wtenczas przeważnie nie da się ograniczyć tylko do pory nocnej aktywnego działania desantu saperskiego.

Po wysadzeniu obiektu desant saperski wycofuje się szybko w bezpieczne i dostatecznie oddalone miejsce, zacierając za sobą ślady. Oczywiście to wycofanie się najlepiej można wykonać pod ukryciem nocy. Równocześnie powinien być wysłany meldunek (gołębie pocztowe) o wykonaniu zadania, ewentualnie o dalszych zamiarach lub kierunku przedzierania się do swoich, jeśli nie było to z góry ustalone przed wysłaniem desantu.

Przygotowanie saperskich oddziałów spadochronowych.

Desanty saperskie powinny być przygotowane oczywiście jeszcze w czasie pokoju. Szkolenie obejmie technikę wykonywania skoków, wyszkolenie bojowe oparte na taktyce działań na tyłach (dywersji), poza tym doskonalenie z zakresu niszczeń.

W czasie pokoju poza szkoleniem w specjalnych ośrodkach należałoby posiadać saperskie oddziały spadochronowe, pomiędzy które byłoby podzielone terytorium nadgraniczne. Zadaniem tych oddziałów byłoby poza szkoleniem technicznym i bojowym poznać dobrze usytuowanie w terenie wszelkiego rodzaju poważniejszych obiektów położonych w pasie nadgranicznym, które w razie opuszczenia tego terenu zostałyby ewentualnie opanowane i odbudowa-

ne przez przeciwnika (nawet w razie zniszczenia przez własne wojska). Zapoznanie się oddziałów spadochronowych z tymi obiektami i otaczającym terenem odbyłoby się drogą ćwiczeń w terenie patroli saperskich, dostarczanych na przypuszczalne miejsce lądowania nie tylko drogą powietrzną lecz i lądową. Tak dyzlokowane oddziały spadochronowe zapoznając się z terenem i ludnością nadgraniczną, jej zwyczajami, językiem itp., niewątpliwie zdobyłyby też pewne przygotowanie na wypadek, gdyby się miały znaleźć w czasie wojny po drugiej stronie granicy, gdzie przynajmniej w pobliżu warunki lokalne w wielu wypadkach będą podobne do istniejących po własnej stronie. W każdym razie, gdyby przeciwnik wtargnął w granice własnego kraju, to działanie tak przeszkolonych saperskich oddziałów spadochronowych byłoby znakomicie ułatwione dzięki znajomości obiektów w odpowiednio głębokim pasie nadgranicznym.

Zwalczanie saperskich desantów powietrznych.

Trudno jest ustalić jakie będą na wypadek wojny rozmiary użycia desantów i jak wielkim będzie niebezpieczeństwo ze strony nieprzyjacielskich desantów.

Jedno jest pewnym, że należy zupełnie poważnie się liczyć z tym środkiem walki, którego użycie wydaje się zupełnie realne.

A jeśli tak, to trzeba być przygotowanym do zwalczania desantów i przeciwdziałania ich skutkom.

Wydaje się, że bogata terminologia „obronna", obejmująca dotychczas takie terminy, jak obrona przeciwlotnicza, przeciwgazowa, przeciwpancerna, niedługo się wzbogaci o jeszcze jeden termin: „obrona przeciwdesantowa".

W zakres tej obrony powinno wchodzić:

— przeciwdziałanie transportom powietrznym oddziałów spadochronowych, zwalczając te transporty przez lotnictwo i środki obrony przeciwlotniczej,
— zwalczanie desantów po ich wylądowaniu,
— wreszcie pogotowie do szybkiej likwidacji skutków działania desantów saperskich.

Rolą lotnictwa w zwalczaniu desantów nie będziemy się zajmować, gdyż rola ta jest jasna, a skuteczność zależy przede wszystkim od przewagi lotniczej, której posiadanie zawsze i wszędzie jest nieosiągalne.

Środkami opl. całego obszaru i wszystkich obiektów nie da się wyposażyć.

Więc pomimo wszystko desant może wylądować. Trzeba być gotowym do zwalczania i przeciwdziałania desantom po wylądowaniu ich na tyłach własnych wojsk lub w głębi kraju.

Środki, które mogą być użyte do tego celu:
— przede wszystkim bezpośrednie zabezpieczenie ważniejszych obiektów, które mogą być celem działania desantów, przez specjalne posterunki i placówki łącznie z zastosowaniem pewnych umocnień[1]);
— posterunki obserwacyjno-meldunkowe i sieć łączności w celu szybkiego zaalarmowania oddziałów i ochrony obiektów, w razie pojawienia się samolotów wyrzucających spadochrony lub obcych oddziałów na tyłach;
— odwody, zwłaszcza zmotyryzowane, które należałoby posiadać przede wszystkim w węzłach komunikacyjnych, w celu szybkiego skierowania do zagrożonego rejonu;
— przygotowanie władz administracyjnych, zwłaszcza

---

[1]) Wieże strażnicze, blokhauzy, druty kolczaste itp.

ludność do współdziałania z wojskiem w zwalczaniu desantów;

— pogotowie saperów bliżej frontu, a w głębi kraju pogotowie techniczne zorganizowane przez władze kolejowe, drogowe i in. — w celu odbudowy zniszczonych obiektów.

Po wyliczeniu tych środków przeciwdziałania desantom saperskim, poświęcimy nieco więcej miejsca tylko niektórym z tych środków, gdyż inne wyjaśnień nie wymagają. Wydaje się niezmiernie ważną sprawa przygotowania ludności do udziału w zwalczaniu desantów powietrznych.

Nie podobna całego kraju pokryć gęstą siecią posterunków wojskowych. Nie można poświęcić zbyt dużo sił na strzeżenie wszystkich obiektów ważnych wojskowo nie tylko większych, lecz i mniejszych.

Własnym oddziałom i władzom powinna dopomóc ludność cywilna, zwłaszcza na głębszych tyłach. Na obszarze średnio zaludnionym wydaje się, że przynajmniej w dzień opadający na spadochronach desant nie powinien ujść uwagi ludności. Cywilna ludność musi być dobrze pouczona i przekonana, że każdy spadający na tyłach spadochron należy z zasady uważać zawsze za nieprzyjacielski. O każdym desancie muszą być natychmiast powiadomione oddziały wojskowe lub władze cywilne.

Jeśli desant jest mały, to ludność powinna sama obezwładnić go, a w każdym razie nie wolno desantu nieprzyjacielskiego stracić z oczu. Należy go śledzić i stale meldować władzom o jego ruchu.

Poza tym ludność cywilna może być pociągnięta do ochrony ważnych a nie chronionych przez wojsko obiektów.

Wreszcie należy specjalnie podkreślić konieczność wzmocnienia pogotowia saperskiego do odbudowy zwłasz-

cza mostów niszczonych na tyłach przez desanty przeciwnika.

Trzeba podkreślić, że zniszczenia wykonywane na tyłach przez desanty saperskie przeciwnika będą się różniły od zniszczeń dokonywanych przez bombardowanie lotnicze. Lotnictwo w zasadzie będzie bombardowało większe obiekty, lecz skutki bombardowania mogą nie być takie dotkliwe, jak w wypadku zniszczenia przez desant nawet mniejszego obiektu.

Z drugiej strony lotnictwo będzie bombardowało bardziej różnorodne obiekty, niż desanty, których celem działania częściej będą mosty niż stacje, częściej tor kolejowy niż składy, magazyny itd.

Stąd pogotowie saperskie, którego potrzeba do likwidacji niszczeń powstałych skutkiem bombardowania lotniczego, już nie jest kwestionowana, powinno być dostosowane też do potrzeb odbudowy niszczeń, które mogą być dokonane przez desanty saperskie.

Do bardzo ważnych czynników takiego pogotowia należy posiadanie prócz sił odpowiedniego sprzętu i materiału do szybkiej odbudowy oraz szybkich środków transportowych, żeby odwód saperski móc szybko przerzucić do zniszczonego obiektu. Na wyższych szczeblach trzeba posiadać zmotoryzowanych saperów nie tylko dla obrony przeciwpancernej i wykonywania niszczeń, lecz również do odbudowy zniszczonych bądź przez lotnictwo, bądź przez desanty powietrzne komunikacyj.

Na zakończenie należy podkreślić, że desantów powietrznych nie należy zbytnio przeceniać. Widzieliśmy związane z ich wykonaniem poważne trudności.

Jednak wysoce lekkomyślnym byłoby zbagatelizować i niedocenić tego środka walki przyszłości.

MJR INŻ. WŁADYSŁAW POLKOWSKI
I KPT. WALERIAN KLIMOWICZ.

ODBUDOWA MOSTÓW DROGOWYCH.

Doświadczenia z wojen ubiegłych dały nam obraz niszczeń naziemnych i to przede wszystkim w pasie działań wojennych. Obecnie dochodzą do tego niszczenia lotnicze i to nie tylko w pasie działań, ale i na etapach, a nawet na głębokich tyłach.

W związku z tym i zadania saperów niezmiernie wzrosły, a w szczególności w dziedzinie odbudowy komunikacji (mostów drogowych i kolejowych, dróg kołowych, torów i stacyj kolejowych).

I. Niszczenia lotnicze.

Aby zdać sobie sprawę z możliwości niszczycielskich lotnictwa, należałoby choć w paru słowach scharakteryzować technikę tych niszczeń.

Według danych z prasy obcej, niszczenia lotnicze, co do sposobu ich wykonania, można podzielić na następujące kategorie:

1. bombardowanie z wysokości lotem poziomym,
2. bombardowanie z wysokości lotem nurkowym,
3. bombardowanie koszące lotem poziomym,

4. bombardowanie przyziemne z lotu poziomego.

Każdy z wyżej wymienionych sposobów niszczeń ma swoje plusy i minusy, a zastosowanie tego, czy innego sposobu niszczenia uzależnione jest od całego szeregu czynników, a mianowicie:

— stopnia czynnej obrony przeciwlotniczej,
— warunków atmosferycznych (np. wysokość pułapu),
— czy niszczenia odbywają się w nocy, czy też w dzień,
— wielkość obiektu przeznaczonego do bombardowania,
— technicznej wartości samolotów (ich szybkości, tonażu itp.),
— rodzaju posiadanych środków niszczycielskich, a głównie wagi bomb i rodzaju zapalników (zapalniki o działaniu natychmiastowym, czy też o działaniu z opóźnieniem).

Na obiekty bronione przez artylerię przeciwlotniczą, lub też ogniem c. k. m., prawdopodobnie bombardowanie odbywać się będzie z wysokości nie mniejszej niż 1.200 m.

Przy bombardowaniu z takiej wysokości procent trafień, pomimo stosowania nowoczesnych przyrządów celowniczych i wyrzutników — nie jest zbyt duży.

Nie znaczy to zupełnie, że można lekceważyć ten sposób bombardowania. Nawet bomby o niewielkiej wadze, lecz wyrzucane masowo, dadzą taką ilość trafień, że most może być poważnie uszkodzony. Nie należy również zapominać o tym, że nawet bomby małe, zrzucone z takiej wysokości, posiadają bardzo dużą ilość kilogramometrów oraz wielką siłę przebicia.

Bombardowanie z wysokości lotem nurkowym, ze względu na stosunkowo łatwe celowanie (na cel kieruje się samolot), daje znaczny procent trafień, lecz wskutek stosowania do tego rodzaju bombardowania bomb o niewielkiej wadze — nie daje dużych korzyści.

Przy tym sposobie bombardowania, przy zwiększonej wadze bomb, zniszczenia byłyby bardzo poważne.

Bombardowanie koszące lotem poziomym lub też przyziemnym, tj. z wysokości 50 — 20 m daje również znaczny procent pocisków trafnych.

Bombardowanie takie w niewielu wypadkach da się zastosować, ze względu na obronę przeciwlotniczą, a poza tym skuteczność takiego bombardowania może być znaczna przy dużej wadze bomb.

Do bombardowań lotniczych musimy jeszcze doliczyć ogień lotnika z c. k. m., na który specjalnie wrażliwe są mosty pontonowe.

Dalej, bombardowanie bombami zapalającymi (termitowymi), które specjalnie jest groźne dla składów, magazynów i w ogóle budowli nie ogniotrwałych.

Jeśli do tego dodamy jeszcze bomby gazowe, lub krusząco-gazowe, możemy sobie wyrobić pogląd o możliwościach i rozmiarach zniszczeń lotniczych.

Należy się więc liczyć, że silne lotnictwo strony przeciwnej będzie zawsze dążyć do dezorganizacji, a w miarę możliwości do paraliżowania ruchu na liniach komunikacyjnych.

Najbardziej wrażliwymi obiektami w komunikacjach będą mosty, a to ze względu na stosunkowo dość dużą ilość czasu potrzebnego na odbudowę.

Mosty wieloprzęsłowe, o dużej rozpiętości przęseł, na rzekach średnich i dużych, pomimo nawet dobrze zorganizowanej obrony przeciwlotniczej, zawsze będą narażone na uszkodzenia, a nawet poważne zniszczenia.

W „Przeglądzie Saperskim" już niejednokrotnie była omawiana sprawa niszczeń komunikacyj kolejowych, jak również możliwości szybkiej likwidacji skutków napadów lotniczych przez saperów.

W ramach niniejszego artykułu chcemy rozważyć i omówić likwidację (odbudowę) skutków bombardowań lotniczych na komunikacje drogowe, a specjalnie na najczulsze miejsca tych komunikacyj — mosty drogowe.

Wydaje nam się jasnym, że dla lotnictwa strony przeciwnej najponętniejszymi obiektami do zniszczeń będą mosty średnie i duże, stanowiące i lepszy cel i wymagające więcej czasu do odbudowy.

Poza tym przy masowym użyciu eskadr średniego i ciężkiego bombardowania, inaczej mówiąc wielkim tonażu, a tym samym dużej ilości wyrzuconych bomb, nawet ze znacznej wysokości, pomimo silnej obrony przeciwlotniczej i małego procentu trafień, prawdopodobieństwo zniszczeń będzie duże.

Niszczenie dużych mostów wymaga dużej ilości czasu dla odbudowy, a więc również i z tego powodu mosty takie będą przede wszystkim narażone na bombardowanie lotnicze.

Biorąc pod uwagę powyższe, ogromne możliwości niszczycielskie lotnictwa — musimy szukać jak najlepszych dróg dla szybkiej likwidacji skutków napadów lotniczych.

Należy również liczyć się z kilkakrotnymi napadami lotniczymi w ciągu doby na ważne obiekty komunikacji drogowych.

Tylko celowa, dobrze zorganizowana i szybka odbudowa może doprowadzić zniszczone obiekty do stanu użytkowego. Źle zorganizowana i zbyt wolna praca, przy powtarzających się nalotach nieprzyjacielskich, nie tylko nie zlikwiduje skutków zniszczenia, lecz jeszcze może je pogorszyć.

II. Zadania saperów.

Między wieloma zadaniami, stawianymi saperom — wysuwa się na czoło zadanie likwidacji skutków napadów lotniczych na mosty w niezmiernie ograniczonym czasie. Dziedzina odbudowy zniszczeń nie da się ująć w pewne wzory, ściśle instrukcyjne, podobnie jak przy budowie mostów pontonowych lub polowych, w dużym stopniu automatyzujących wykonanie pracy, a tym samym dających znaczny zysk na czasie.

Jednakże do automatyzacji pracy przy każdej odbudowie dążyć trzeba, gdyż jest to główny czynnik gwarantujący wykonanie tych prac na czas, a tym samym spełnienie zadania postawionego saperowi.

Zastanówmy się co trzeba zrobić, aby temu czynnikowi zadość uczynić.

Wydaje się, że w tym wypadku koniecznym będzie dążyć do:

— unifikacji w pewnych ograniczonych ramach zasad i metod odbudowy,

— oparcia odbudowy na najprostszych technicznych „chwytach", które z łatwością mogą sobie przyswoić kierownicy i wykonawcy, a tym samym wykonać zadanie nawet w najgorszych warunkach w dzień i w nocy,

— stosowania najprostszych konstrukcyj leżajowych przy budowie mostów objazdowych.

Takie mosty objazdowe o niewielkiej rozpiętości przęseł, mało wrażliwych na niszczenia lotnicze, dają gwaran-

cję, że w wypadku powtórnego zniszczenia — łatwo i szybko można je ponownie odbudować.

Poza tym, do czynników dziś powszechnie znanych, mających doniosły wpływ na przyspieszenie odbudowy — jako to:

— szybkie rozpoznanie,
— szybkie dostarczenie do miejsca zniszczeń potrzebnych sił i środków (motoryzacja środków transportowych),
— możność szybkiego wykonania robót (mechanizacja sprzętu saperskiego),

powinny jeszcze dojść następujące czynniki, mające nie mniej doniosły wpływ na przyspieszenie wyżej wymienionych robót, a mianowicie:

1. Właściwa ocena zniszczeń, a przez to samo i wybór najprostszych metod odbudowy, stwarzających najmniejsze, lecz dostateczne warunki pewności technicznej wobec postawionych zadań.
2. Zmagazynowanie na szczeblu dowódcy saperów armii i racjonalne rozmieszczenie w terenie gotowych elementów mostowych dla drewnianych mostów objazdowych i odbudowy mostów stałych, przeznaczonych dla nagłych zapotrzebowań dowódców saperów poszczególnych dywizyj w wypadkach, gdy:
   — pokrycie z zasobów miejscowych jest niemożliwe,
   — wyeksploatowanie na miejscu wymaga zbyt wiele czasu.
3. Zapewnienie szybkiej dostawy środkami saperów armii, potrzebnej ilości gotowych elementów drewna i stali do miejsca robót przy budowie względnie odbudowie mostów.
4. Wybudowanie zawczasu obok wszystkich mostów

stałych o średniej i dużej rozpiętości, dojazdów dla ewentualnej budowy mostów objazdowych.

III. Ocena zniszczeń, zasady i metody odbudowy.

1) W mostach o małej rozpiętości przęseł leżajowych, drewnianych, bądź stalowych, lub nawet żelbetowych — trafna ocena zniszczeń wskazująca najkonieczniejszą metodę odbudowy w nakazanym czasie — nie nastręcza żadnych trudności.

Jeżeli niewielka część przęseł i podpór mostu uległa zniszczeniu wskutek bombardowania, odbudowę należy przeprowadzić przęsłami mostów instrukcyjnych (zunifikowanych).

W wypadku, gdy przęsła zniszczone są większe niż przęsła instrukcyjne, koniecznym będzie dobicie odpowiedniej ilości podpór dodatkowych.

Odbudowa w tym wypadku zmieści się w czasie żądanym przez dowódcę taktycznego.

W wypadku jednak zniszczenia ¾ ogólnej długości mostu — odbudowa zniszczonego mostu będzie w czasie nieekonomiczna, gdyż do normalnej budowy instrukcyjnej doszłaby dość żmudna rozbiórka zniszczonych elementów mostowych mostu stałego.

W tym wypadku należy budować most objazdowy instrukcyjny.

Przy szerokości przeszkody w granicach 70 — 100 m budowa mostu, w nakazanym czasie nie nastręcza saperom dywizyjnym żadnych trudności, nawet przy eksploatacji (wyrąb z pnia lub rekwizycji materiału gotowego) we własnym zakresie z zasobów miejscowych (o ile — oczywista — są one w pobliżu) pod warunkiem zapewnienia na ten cel środków transportowych.

Na głównej osi komunikacyjnej wielkiej jednostki i przynajmniej na jednej osi pomocniczej przy wybudowanych mostach objazdowych, należy pozostawić saperskie pogotowia mostowe i 10 — 20% gotowych elementów mostowych na wypadek powtórnych niszczeń lotniczych.

Innym rozwiązaniem byłoby trzymanie odwodu saperskiego w jednym miejscu z możliwością przerzucania go szybkimi środkami motorowymi do tego, czy też innego uszkodzonego mostu.

2) Przy mostach leżajowych, lecz gdy rozpiętość ich ogólna przekracza 100 m przy zniszczeniu przez lotnictwo nieznacznej ilości przęseł i podpór, metody i zasady odbudowy będą takie same jak podaliśmy w pkt. 1-ym.

W wypadku jednak większych zniszczeń (np. gdy zninieznacznej ilości przęseł i podpór, metody i zasady odbudowa mostem objazdowym, ze względu na zmniejszenie potrzebnego czasu do odbudowy.

Szczupłość sił saperów dywizyjnych, wobec ogromnej ilości i różnorodności zadań, może okazać się niedostateczną w znaczeniu wykonania odbudowy „na czas".

Dowódca saperów dywizyjnych, prawdopodobnie, nie będzie mógł do tych robót przydzielić więcej niż jedną kompanię.

Wydaje się, że w takim wypadku powinien przyjść z pomocą dowódca saperów armii swoimi środkami i siłami, jak również dostarczyć swoimi środkami transportowymi gotowy materiał, potrzebny do budowy mostu objazdowego w postaci poszczególnych elementów mostowych.

Należy przypuszczać, że dowódca saperów armii, przy większej ogólnej rozpiętości mostu objazdowego wyśle do pomocy jedną lub kilka kompanij roboczych, których zadaniem będzie uzupełnienie czynności saperów dywizyjnych

i to przede wszystkim najprostszych prac niefachowych, jak donoszenie materiału, wykonanie dojazdów itp.

Poza tym dowódca saperów armii dośle możliwie szybko, swoimi środkami, potrzebne elementy w stanie gotowym, a głównie:

— pale różnej długości,
— belki główne, kaptury, podciągi, tężniki, kleszcze, dylinę, krawężniki, słupki poręczowe i pochwyty, jako drewno kantowe, zgodnie z instrukcyjnym projektem mostu, co do wymiarów przekroju, jak i jego długości,
— śruby, trzewiki i gwoździe.

Z powyższego sądzić można, że w danym wypadku, pomimo dużej ogólnej długości mostu, praca będzie wykonana w nakazanym czasie, gdyż ogranicza się ona do składania mostu z gotowych elementów.

Jak najszersze stosowanie płuczek w ogromnej mierze przyspieszy fundowanie podpór.

Przewidywania dowódcy saperów wielkiej jednostki, który swoimi środkami zapozna mosty na terenie własnym, mogą nastawić dowódcę saperów armii na konieczność przysłania „w alarmie" powyższego materiału jak i dodatkowych sił i środków.

Ze swej strony dowódca saperów armii również w swych przewidywaniach powinien być zorientowany, który z dowódców poszczególnych dywizyj ma w swoim pasie działania ważne obiekty mostowe, na których komunikacja musi być zapewniona.

Poza tym dowódca saperów armii powinien również uwzględnić obiekty mostowe, na których komunikacja musi być zapewniona saperami armii.

Dowódca saperów armii pomimo szczupłości własnych sił saperskich, jak i odwodów materiałowych, składających

się z wyżej wspomnianych gotowych elementów mostowych, przy szczegółowej analizie terenu, położenia itp. — powinien jak najtrafniej ocenić sytuację i nastawić swój manewr sił i materiału na korzyść jednego lub dwóch dowódców saperów dywizji, względnie na rzecz robót przy odbudowie na terenie jemu bezpośrednio podległym.

Pożądanym byłoby, aby dowódca saperów armii, dosyłając materiał na budowę mostu, przewidział również dosłanie w gotowych elementach 10 — 20% (od ogólnej długości mostu) materiału, jako rezerwę pogotowia mostowego dla ewentualnej odbudowy mostu w wypadkach dalszych niszczeń lotniczych.

Zapasy materiałowe dowódcy saperów armii, zgodnie z uprzednio przeprowadzoną analizą terenu, powinny być rozmieszczone w odpowiednich miejscowościach i bądź uzupełniane z kraju, bądź w tartakach bezpośrednio mu podporządkowanych, a nawet doraźnie zorganizowanych.

Obróbka drewna „do kantu" i długości ma swoje uzasadnienie, gdyż nie tylko zmniejsza czas składania mostu, ale poza tym daje wielką ekonomię w tonażu, co jest niezmiernie ważne przy transportach, ładowaniu i rozładowaniu, jak również donoszeniu na miejsce przy składaniu mostu.

Poza tym most wykonany całkowicie z drewna kantowego jest pod względem technicznym więcej zwarty i mniej wrażliwy na wstrząsy dynamiczne. Specjalnie dotyczy to jezdni.

Wzrost wytrzymałości na wstrząsy dynamiczne ma duży wpływ na jego długotrwałość i pomimo wielkiej pracy, wskutek intensywnego ruchu na moście, jest łatwy do konserwacji.

Należałoby tutaj — naszym zdaniem — poruszyć jeszcze jedną bardzo ważną sprawę, rozwiązanie której w wielu

wypadkach zmniejszyłoby czas budowy mostów objazdowych.

Znane są powszechnie przez saperów kłopoty z budową dojazdów, które w wielu wypadkach, a szczególnie przy podmokłych łąkach nadbrzeżnych — zajmują bardzo dużo czasu.

Poza tym most budowany w miejscu, gdzie dojazdów gotowych nie ma (brak nasypów) w znacznym stopniu wydłuża budowany most.

Dwa powyższe czynniki, jak:

— budowa dojazdów,

— wydłużenie mostu

zwiększają znacznie czas budowy.

Wykonanie dojazdów w tych wypadkach, już zawczasu przez władze cywilne w pobliżu mostów stałych, rozwiązałoby tę sprawę, gdyż w znacznym stopniu przyspieszyłoby budowę mostów objazdowych, z których budową zawsze przecież liczyć się musimy.

Poza tym te same dojazdy w pierwszej fazie zniszczeń spełniałyby rolę przystani dla zorganizowanych przepraw na członach pontonowych.

3) Przy mostach dużych, w granicach 300 — 700 m, niszczenia lotnicze pomimo nawet silnej obrony przeciwlotniczej własnej, wobec dużych wymiarów celu — będą bombardowane z wysokości i ulegną poważnym zniszczeniom, jednego, dwóch, lub nawet więcej przęseł.

Ocena zniszczeń w tym wypadku dla zastosowania tej, czy innej metody odbudowy, będzie miała doniosłe znaczenie na skrócenie do minimum czasu odbudowy, a przede wszystkim zmniejszenia go w granicach postawionych przez dowódcę taktycznego.

Z jakim rodzajem zniszczeń lotniczych możemy się spotkać i jak te zniszczenia należy ocenić.

Rozpatrzmy wypadek zniszczenia dużego mostu, składającego się z szeregu przęseł kratowych stalowych.

Wyobraźmy sobie, że bomby lotnicze, po zetknięciu się ze stalą jezdni mostu, wybuchły na poziomie jezdni i uszkodziły ją, przebijając kilka poprzecznic, podłużnic i tężniki wiatrowe górne i dolne.

Odłamki bomb nie przecięły żadnego elementu kraty głównej (słupek, krzyżulec, pas górny i pas dolny), ale podziurawiły kilkanaście wyżej wymienionych elementów w większym lub mniejszym stopniu.

Wiemy, że wszystkie elementy krat głównych są przeliczone pod względem wytrzymałościowym na ciężar własny mostu i obciążenie ruchome w odniesieniu do pewnej klasy obciążeń.

Wiemy również, że wszystkie mosty stałe są przeliczone na pierwszą klasę obciążeń, tj. walec drogowy 20 t i tłum ludzi na pozostałej wolnej części jezdni, jako ciężar równomiernie rozłożony wielkości 500 kg/m^2.

Poza tym wiemy, że obciążenia pojazdów dywizyjnych są znacznie mniejsze i że normalny most drogowy, przeliczony na klasę pierwszą obciążeń — daje znaczny zapas.

Znając powyższe dane, możemy łatwo wysunąć wniosek, że przy częściowym zniszczeniu elementów głównych krat mostowych, ocena — przy przeprowadzaniu rozpoznania — powinna przede wszystkim dążyć do tego, żeby określić, czy zniszczenia powstałe w moście, po jego zbombardowaniu przez lotnictwo, mają jakikolwiek wpływ na ruch pojazdów, które znajdują się na wyposażeniu wielkiej jednostki piechoty.

Ocena ta nie może być jednak oparta na żmudnych przeliczeniach statycznych, na które zresztą w polu nigdy nie będzie czasu.

Również nie można oceniać zniszczenia „na oko", gdyż taka ocena może być zgubna w skutkach i może doprowadzić do katastrofy zawalenia się mostu i to w momencie, kiedy on będzie koniecznie potrzebny.

Ocena „na oko" jest zwłaszcza niebezpieczna dla elementów ściskanych, gdzie uszkodzenie półki kątówki, pomimo nie zniszczenia pozostałego rdzenia, ze względu na wyboczenie, spowoduje całkowite załamanie się tego elementu.

Rozpoznanie jednak trzeba przeprowadzić szybko, a decyzja musi być zupełnie pewna mimo, że — jak już znaznaczyliśmy — na obliczenia nie będzie czasu.

Naszym zdaniem rozwiązać tę sprawę można byłoby w ten sposób, że już dzisiaj sprawa zniszczeń powinna być dla różnych mostów, przy różnym procentowym zniszczeniu (osłabienie przekroju) przeliczona i zestawiona w sposób przejrzysty i jasny w formie tabelarycznej.

Tego rodzaju tablice dla różnych obliczeń powinny być zestawione pod kątem potrzeb wojska.

Zdajemy sobie w zupełności sprawę, że niemożliwym będzie przewidzenie wszystkich wypadków zniszczeń; zresztą usiłowanie zestawienia jak największej ilości różnorodnych uszkodzeń nie spełniłoby zadania, a raczej zaciemniło tablice.

Wystarczy przewidzieć uszkodzenia zasadnicze, jak np. przecięcie poszczególnych elementów głównych, ich podziurawienie itd.

Oficer, przeprowadzający rozpoznanie, mając pod ręką takie tablice, mógłby bez trudu podciągnąć stwierdzone uszkodzenie pod jedno z wymienionych w tych tablicach uszkodzeń i od razu mógłby zdecydować o sposobie odbudowy.

Tak przeprowadzone rozpoznanie służyłoby za podsta-

wę do zestawienia i zapotrzebowania materiału, potrzebnego do odbudowy.

Dałoby to również ogromny zysk w czasie.

A teraz przejdziemy do najbardziej charakterystycznych przykładów zniszczeń lotniczych mostów drogowych i ich odbudowy.

Weźmy wypadek, że po przeprowadzeniu bombardowania lotniczego mostu drogowego żelaznego, kratowego, przęsło jeszcze nie runęło, mimo, że wytrzymałość podziurawionych elementów jest na samej granicy udźwigu ciężaru własnego mostu.

Wydaje nam się, że w tym wypadku, aby przysposobić ten most do użytku na obciążenie, będące na wyposażeniu wielkiej jednostki piechoty, wystarczy nanitowanie nakładek, względnie zaspawanie ich z uszkodzonym elementem.

Nie zajmie to z jednej strony zbyt wiele czasu, z drugiej zaś będzie rozwiązaniem najszybszym i najprostszym.

W innych wypadkach wystarczy bezpośrednio zaspawać dziury przy pomocy aparatu do spawania, aby przywrócić, względnie podnieść wytrzymałość do koniecznych granic.

W elementach ściskanych dla zabezpieczenia przed wyboczeniem wystarczy dodanie (przyłożenie dwustronne) i przymocowanie krawędziaków z drewna.

Wreszcie, gdy w jednym przekroju przęsła będzie uszkodzeń (podziurawień od odłamków) znaczna ilość i wytrzymałość mostu jest na granicy udźwigu ciężaru własnego — najprostszym „chwytem“ będzie podparcie przęsła.

Najłatwiejszą do wykonania podporą będzie klatka, ułożona na narzucie z kamieni.

Narzut z kamieni — oczywista — nie zawsze będzie potrzebny; przy gruntach ścisłych i braku, względnie ma-

łej wodzie — zawsze należy dążyć do ułożenia klatki bezpośrednio na gruncie.

Budowa klatki wymaga zresztą dużo materiału, a jeśli dysponujemy ograniczoną ilością drewna, względnie pod uszkodzonym przekrojem mamy głębszą wodę, lub też grunt słaby, powinniśmy w tym wypadku zabić lub wpłukać pale, a na nich postawić ramę, celem podparcia uszkodzonego przęsła.

Ogólnie można powiedzieć, że gdy żadne przęsło nie zawaliło się, najszybszą metodą odbudowy będzie remont kolejnych elementów mostowych i dążenie do otwarcia w pierwszym rzędzie ruchu jednokierunkowego, co zresztą przy odbudowie mostów można przyjąć jako zasadę.

Rozpatrzmy teraz inny wypadek.

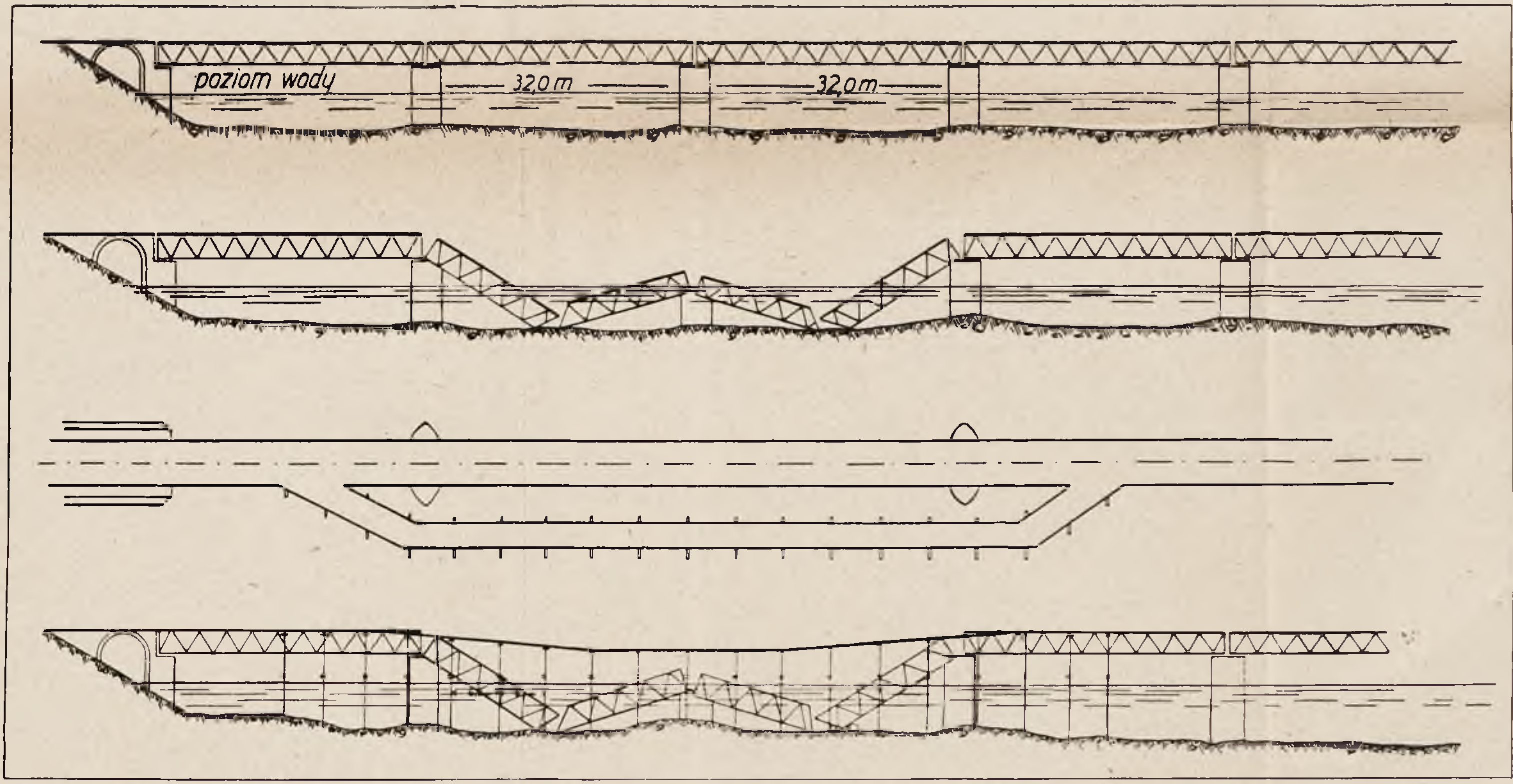
Po bombardowaniu lotniczym zawaliło się jedno lub kilka przęseł mostowych, poza tym zostało uszkodzone przez odłamki bomb również jedno lub kilka przęseł.

Co do uszkodzonych przęseł, to, oceniając te zniszczenia i przyjmując, że mamy do dyspozycji tablice niszczeń, zdecydujemy remont tych przęseł, względnie ich podparcie jednym ze sposobów wyżej podanych.

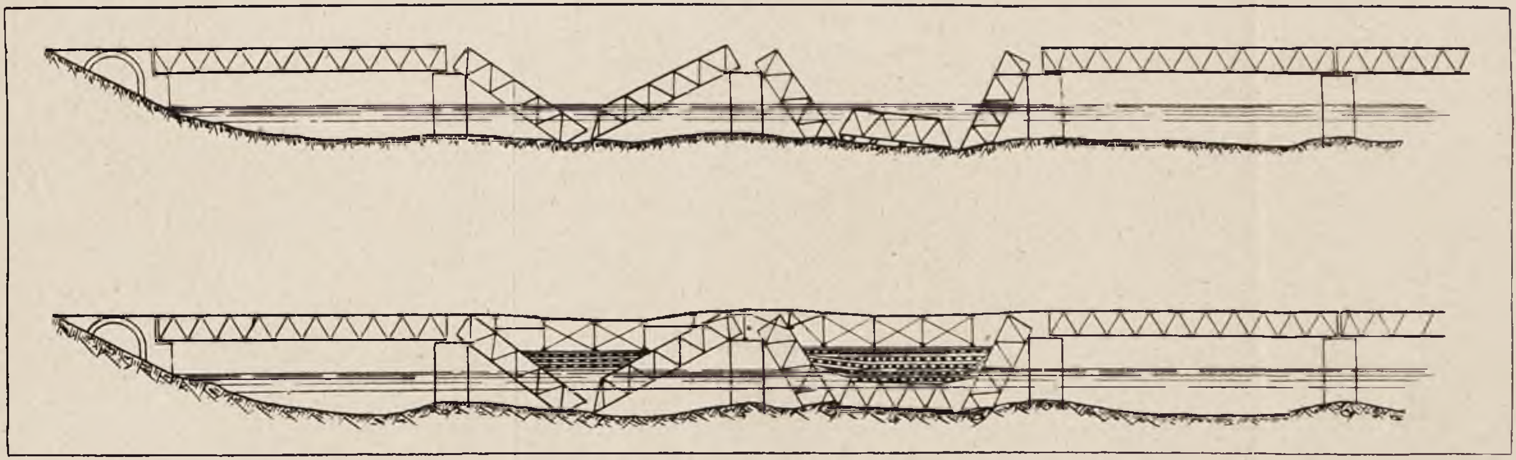
Jeśli zaś chodzi o ocenę zniszczeń przęseł zawalonych, to rozpoznanie powinno dać odpowiedź przede wszystkim na następujące pytania:

— Czy jest możliwym wykorzystanie zwalonych kratownic jako podpór, na których można ułożyć klatki, względnie postawić ramy, aby na tych podporach zabudować przęsła mostu drewnianego w osi mostu zniszczonego? Oczywiście ciągle mamy na myśli budowę mostu jednokierunkowego.

— Czy wobec znacznego powichrowania stali zwalonego mostu, tego rodzaju odbudowa wymagałaby znacznego czasu i materiału?



Ryc. 1.



Ryc. 2.

— Czy jest możliwe wykonanie w osi starego mostu podpór z pali bitych i zabudowanie na tych podporach mostu drewnianego leżajowego?

Jest całkiem zrozumiałe, że trudne, a nawet niemożliwe jest omówienie wszystkich sposobów odbudowy, gdyż każde zniszczenie postawi nas przed różnorodnymi zagadnieniami, a miejscowe warunki, jak:

— wysokość mostu,
— głębokość wody,
— rodzaj gruntu,
— materiał znajdujący się do dyspozycji na miejscu,

zadecydują o rodzaju odbudowy.

Jednakże — wydaje się nam — że nie będziemy w błędzie, jeśli z powyższych rozważań wyciągniemy następujący wniosek:

— „W pierwszym rzędzie należy dążyć do odbudowy mostu (przęseł zawalonych) dla ruchu jednokierunkowego — przęsłami drewnianymi, leżajowymi i to w osi mostu".

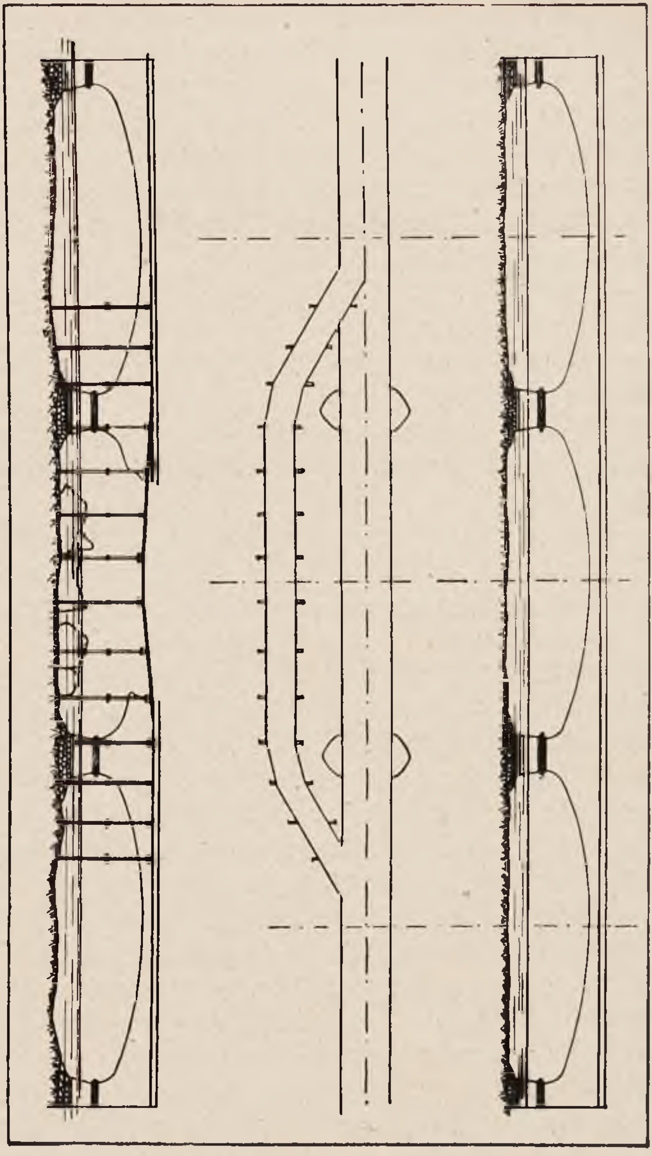
Budowa podpór będzie zależna, w tym wypadku, od warunków, jakie spotkamy na miejscu. Będą to bądź klatki, ułożone na zapadłej konstrukcji, bądź podpory z pali bitych, bądź wreszcie — podpory mieszane, a więc częściowo na klatkach, częściowo na palach bitych.

Przy zabudowie zniszczonych przęseł należy wykorzystać maksymalne dopuszczalne spadki.

Spotkamy się też przy odbudowie tego rodzaju mostu z koniecznością zastosowania w szerokiej skali autogenu dla przecinania i usuwania poszczególnych elementów mostowych, przeszkadzających nam przy odbudowie.

Przejdźmy teraz do innego przykładu.

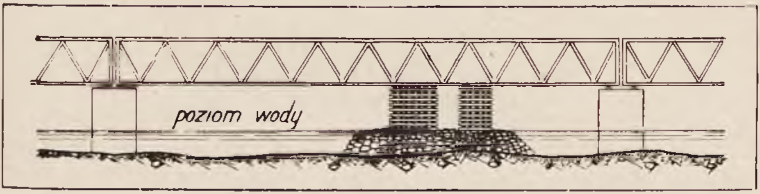
Skutkiem zniszczeń lotniczych było poprzecinanie i zawalenie się szeregu przęseł mostowych. Dalej, zwalone



Ryc. 3.

przęsła przedstawiają takie kłębowisko stali, że odbudowa w osi jest niezmiernie utrudniona i długotrwała, ze względu na to, że:

— dla tego rodzaju odbudowy koniecznym jest najpierw przeprowadzenie szeregu prac przy usuwaniu zwalonej i skłębionej stali,
— bicie podpór wśród rumowisk jest albo niemożliwe, albo też zabiera zbyt wiele czasu,



Ryc. 4.

— dla zabudowy klatkami potrzebna jest zbyt wielka ilość drewna, którego w dostatecznej ilości nie posiadamy.

Wobec tak postawionych warunków należy szukać innego rozwiązania.

I stąd możemy wyciągnąć znów inny wniosek, a mianowicie:

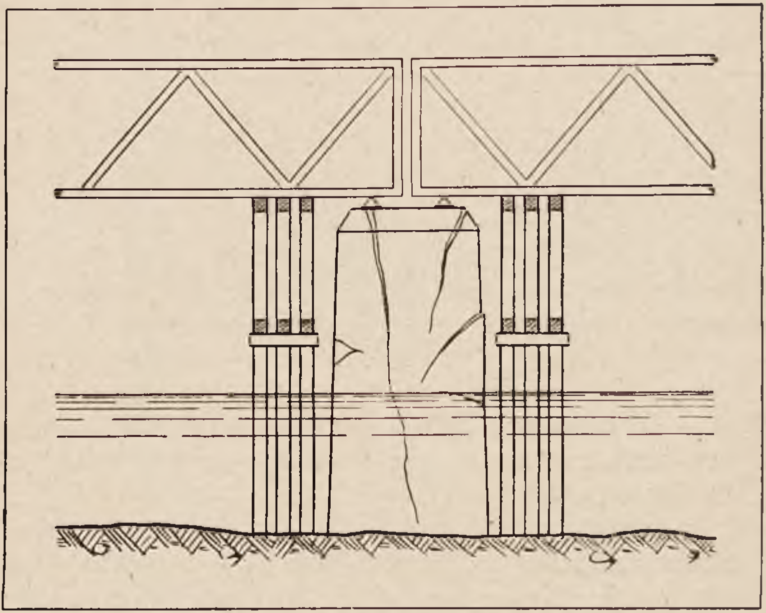
— „O ile przy zniszczeniu jednego, lub kilku przęseł opłaci się odbudowywać most w osi zniszczonego mostu, to przy zniszczeniu większej ilości przęseł — należy odbudowywać poza osią mostu stałego, wykorzystując jednak z obu stron nie zniszczone części mostu".

Praktycznie wyglądałoby to w sposób następujący:

Na odcinku zniszczeń budujemy most objazdowy (poza osią mostu stałego) leżajowy, drewniany. Łączą ten most

z niezniszczonymi przęsłami mostu stałego dwa zjazdy o maksymalnych spadkach.

Jasne jest, że tego rodzaju odbudowa w znacznym stopniu skraca długość mostu objazdowego w porównaniu



Ryc. 5.

z mostem objazdowym odrębnie wybudowanym przez całą szerokość rzeki, a tym samym daje duży zysk na czasie.

Na załączonych rycinach przedstawione są schematycznie różne sposoby tego rodzaju odbudowy dla mostów kratowych, tak z jazdą górą, jak i jazdą dołem.

Należy tutaj zwrócić uwagę na to, że, o ile przy mostach z jazdą górą, ustalenie miejsca zjazdu jest tylko uzależnio-

ne od konieczności uzyskania dopuszczalnych spadków, to w mostach z jazdą dołem — zjazd musi być wykonany z filaru ostatniego, nie zniszczonego przęsła.

W tym wypadku na odcinku przęsła zwalonego (sąsiadującego z przęsłem, z którego robimy zjazd) — koniecznym będzie częściowe usunięcie zniszczonych elementów dla wykonania zjazdu.

Nie zawsze jednak i ten sposób odbudowy opłaca się nam w czasie.

Przy mostach wysokich ten sposób odbudowy nie da nam zysku w czasie, gdyż budowa wysokich podpór zmusi nas do stosowania jarzm z ramami nasadzanymi, które wymagają dokładnej roboty ciesielskiej, poza tym — znacznej ilości drewna.

W takim wypadku — sądzimy, że most objazdowy przez całą szerokość rzeki, jednak niski — da nam największy zysk w czasie, a może i w materiale.

Ogólnie można byłoby powiedzieć, że budowa mostu objazdowego przez całą szerokość rzeki, będzie najkrótsza w tym wypadku, jeśli most stały uległ zniszczeniu w $3/4$ swojej długości.

Jako ostatni przykład przyjmijmy zniszczenie mostu żelbetowego.

Wiemy, że most taki będzie mniej wrażliwy na zniszczenia przez lotnictwo, jednak z częściowym zniszczeniem liczyć się musimy.

Jeśli będą to zniszczenia niewielkie, polegające na uszkodzeniu, czy też przebiciu jezdni, to i naprawa, względnie odbudowa tych uszkodzeń nie będzie przedstawiała dla nas trudności, nawet w tym wypadku, jeśli jako materiał posiadamy do dyspozycji tylko drewno.

Gorzej przedstawia się sprawa, gdy wskutek bombardowania została zwalona część przęsła.

Ale i w tym wypadku odbudowa nie odbiegałaby wiele od sposobów podanych uprzednio.

Wykluczona byłaby — naszym zdaniem — odbudowa w osi mostu stałego, a to ze względu na rumowisko, leżące na dnie rzeki i uniemożliwiające zabijanie pali.

Pozostałoby więc wybudowanie mostu objazdowego poza osią mostu stałego i dołączenie go zjazdami do przęseł nie zniszczonych, względnie w wypadku zniszczenia większej ilości przęseł — budowa niskiego mostu objazdowego przez całą szerokość rzeki.

* * *

Odbudowa dużych mostów, zniszczonych przez lotnictwo, lub naziemnie na dużych odcinkach — wymaga zaangażowania znacznych sił i środków.

Należy więc jeszcze raz podkreślić, że w wypadku konieczności odbudowy tego rodzaju mostu przez saperów dywizyjnych, niezbędnym będzie wzmocnienie ich saperami armii i kompaniami roboczymi.

Zawczasu przygotowany materiał do odbudowy musi być szybkimi środkami dowódcy saperów armii dosłany do miejsca robót.

Przykłady, które podaliśmy w tym artykule, nie wyczerpują całokształtu zagadnień z jakimi możemy się spotkać przy odbudowie różnych rodzajów mostów.

Chcielibyśmy tutaj tylko zwrócić uwagę na kwestię odbudowy mostów zniszczonych przez lotnictwo, gdyż z tego rodzaju zniszczeniami w nowoczesnej wojnie spotykać się będziemy stale.

Poza tym chcielibyśmy do pewnego stopnia zmusić kolegów do głębszego zastanowienia się nad sposobami odbudowy mostów przy tego rodzaju zniszczeniach i to sposo-

bami, które — z jednej strony — jak najbardziej usprawniłyby pracę, z drugiej zaś — zmniejszyły jej czas do minimum.

Na zakończenie chcemy podkreślić, że według naszego zdania — jeśliby:

- — budowę i odbudowę większych mostów oprzeć na ich składaniu z gotowych elementów drewna i stali, dostarczonych szybko do miejsca robót,
- — dla uzyskania skrócenia czasu budowy mostów objazdowych wybudować zawczasu dojazdy obok średnich i dużych mostów stałych,

to — wydaje nam się, że wtedy zyskalibyśmy w znacznym stopniu to, czego szukamy i do czego ciągle dążymy — minimalny czas przy odbudowie zniszczonych mostów.

MJR KAROL KLECZKE.

FORTYFIKACJE CZESKIE.

Fortyfikacje czeskie spełniły już właściwie swą rolę, a raczej nie spełniły jej, gdyż były oddane bez boju. A jednak trzeba stwierdzić, że wywarły one pewien wpływ na przebieg ostatnich wypadków — nawet mimo słabej wartości bojowej wojsk, które ich miały bronić. Świadczy o tym najlepiej wywiad, udzielony niedawno prasie przez generała Bortnowskiego, w którym podkreślił on, że „nabrał wielkiego szacunku dla fortyfikacji“ w czasie akcji zaolzańskiej i że istnienie tych fortyfikacyj wpłynęło silnie na jego decyzje.

Fortyfikacje czeskie są dzisiaj w poważnej części już bez wartości, tym niemniej zapoznanie się z ich rozbudową posiada nawet i obecnie pewne znaczenie, gdyż pozwala wyciągnąć wnioski i nauki co do roli fortyfikacji stałej w obronie i natarciu. Wzmianki o tych fortyfikacjach, które dotychczas przeniknęły do prasy, są na ogół bardzo chaotyczne i dotyczą przeważnie pojedyńczych schronów, a nie całokształtu prac, który tu zamierzam przedstawić pokrótce, przy czym omówię nie tylko fortyfikacje Śląska Zaolzańskiego, ale całość fortyfikacyj czeskich.

Decyzję co do rozbudowy fortyfikacyj w Czechach po-

wzięto w roku 1934[1]), przy silnej współpracy oficerów francuskich. Właściwe roboty w terenie rozpoczęto w roku 1936. Na jesieni roku 1938 nie były one jeszcze całkowicie zakończone. Roboty te opierały się na „minimalnym planie fortyfikacyjnym", uwzględniającym stan uzbrojenia państw sąsiednich oraz możliwe kierunki ich natarcia. Z góry uznano, że system budowy potężnych dzieł betonowych i głębokich chodników podziemnych, zastosowany przez Francuzów na linii Maginota, tutaj nie nadawał się do naśladowania ze względów finansowych i dlatego poszukano rozwiązań bardziej odpowiadających możliwościom małego państwa czechosłowackiego.

Taktyczne zasady projektowania tych fortyfikacyj są zbliżone do tych, jakie się stosuje przy budowie umocnień polowych. Schrony flankują się wzajemnie ogniem karabinów maszynowych i są rozmieszczone w kilku ciągłych liniach, a czasem, na mniej ważnych odcinkach, tylko w jednej „kordonowej" linii. Często, zwłaszcza na odcinkach o mniejszym znaczeniu, schrony są rozrzucone prawie jednostajnie wzdłuż frontu, jedynie na ważniejszych kierunkach skupiają się one w silne punkty oporu, wyposażone w liczne stanowiska karabinów maszynowych i działek przeciwpancernych, czasem również i artylerii, oraz w podziemne chodniki, magazyny amunicyjne i pomieszczenia dla oddziałów pogotowia.

Fotografie schronów bojowych lżejszego typu, tylko dla karabinów maszynowych, podawały niedawno liczne czasopisma. Są to przeważnie niewielkie obiekty betonowe, najczęściej na dwa karabiny maszynowe, o grubościach stropu około jednego metra, posiadające strzelnice dla

[1]) Fortyfikacje Śląska Zaolzańskiego były zaprojektowane i wykonane dopiero w ostatnim okresie.

ognia flankującego, osłonięte od czoła masywem ziemi i ściankami betonowymi, tak zwanymi oryllonami. Posiadają one wentylatory, usuwające spaliny, powstające w czasie własnego ognia, ale nie są gazoszczelne. Bezpieczne kierowanie ogniem umożliwiają peryskopy, umieszczone w stropie, oraz specjalne podstawy i związane z nimi panoramy, pozwalające nawet na strzelanie w nocy lub we mgle. Wejście do schronów jest bronione przy pomocy wyrzutni granatów, to znaczy rur o odpowiedniej średnicy, przepuszczonych skośnie przez tylną ścianę schronu. Nieraz spotykają się zupełnie małe schronki, tylko na jeden karabin maszynowy, przypominające zupełnie schrony polowe.

Słabą stroną tych schronów jest to, że posiadają one tylko strzelnice dla ognia bocznego, flankującego i że nie mają zupełnie możności działania na przedpole, wobec braku kopuł pancernych, któreby pozwalały na strzelanie ogniem czołowym. W razie, gdy z jakichś względów schron przestanie być broniony ogniem sąsiadów, staje się on zupełnie bezbronnym od czoła, co umożliwi przeciwnikowi opanowanie jego stropu i zaatakowanie materiałem wybuchowym strzelnic schronu i otworu na peryskop, który jest jednym ze słabych jego punktów, bądź pozwoli mu na wtargnięcie do schronu przez wejście, które, jak mówiłem, jest bronione właściwie tylko przez wyrzutnię granatów, a więc mało skutecznie.

Drugi typ schronów stanowią cięższe dzieła, o znacznie większych grubościach stropu, wynoszących dwa i więcej metrów, posiadające po kilka (6 — 8) stanowisk dla karabinów maszynowych i działek. Są one wyposażone w liczne kopuły pancerne dla obserwacji i dla karabinów maszynowych, strzelających na przedpole, a nieraz posiadają nawet pancerne wieże obracalne. Obrona bliska, to znaczy obrona wejść i strzelnic k. m. jest zapewniona przez spe-

cjalne strzelnice dla karabinów ręcznych, wytrzutnie granatów i głębokie rowy betonowe, otaczające schrony. Obiekty te są całkowicie gazoszczelne, posiadają instalację elektryczną, zaopatrzenie w wodę za pomocą pomp motorowych i zbiorników, zaopatrzenie w żywność i amunicję. Są to więc niejako małe hermetyczne forty, umożliwiające dłuższe wytrwanie w nich, nawet pomimo otoczenia przez nieprzyjaciela.

W czołowym rzucie, wysuniętym tuż nad granicę, umieszczono wzdłuż dróg liczne zapory przeciwpancerne w postaci odcinków murów betonowych, szyn kolejowych, lin stalowych itp. Zapory te są doskonale widoczne dla każdego przechodnia i już w ubiegłym roku fotografie ich były podawane w różnych czasopismach. Na wyróżnienie co do swej pomysłowości zasługują zwłaszcza krótkie odcinki murów betonowych, budowane w poprzek drogi, na przemian na jednej i drugiej jej połowie. Nie stanowią one przeszkody absolutnej dla wozów pancernych, ale zmuszają je tylko do lawirowania i znacznego zmniejszenia szybkości, ponadto dają obrońcy osłonę, z poza której może on je zwalczać bronią przeciwpancerną. Przeszkody te były budowane na koszt poszczególnych gmin, a obrona ich była poruczona żandarmerii, policji, lub oddziałom pomocniczym, jak na przykład straż celna lub gwardia narodowa.

Ponadto przed całą pozycją są zbudowane ciągłe przeszkody piechoty, w postaci drutu kolczastego na żelaznych palikach oraz bardzo silne i pomysłowe przeszkody przeciwczołgowe — najczęściej w postaci potężnych kolców żelbetowych lub stalowych, wysokości około jednego metra, umieszczonych w szachownicę w kilku rzędach i często połączonych liną stalową.

Na pewnych odcinkach przewidywane były zalewy, co zresztą było łatwo wykryć, gdyż związane z nimi prace

wodne, jak groble i jazy, są widoczne nawet dla przygodnego obserwatora. W licznych wypadkach przewidziano zamaskowanie dzieł fortyfikacyjnych przy pomocy zalesień, pociągając do współpracy organy państwowej gospodarki leśnej. Na ogół jednak schrony są bardzo widoczne, mimo zamaskowania ich od czoła nasypem ziemnym, a to wskutek tego, że się zwykle silnie profilują w terenie, zwłaszcza gdy się znajdują na wierzchołkach wzniesień, co jest regułą. W stropach schronów są zamocowane haki dla zawieszenia siatki maskującej, która jednak niewiele pewnie poprawiłaby sytuację. Obiekty nie były osłonięte w czasie budowy ani później od wglądu wywiadu pokojowego przy pomocy płotów, szop itp., a więc umiejscowienie ich i rozpoznanie przez wywiad było bardzo ułatwione. Możliwe, że szybkie tempo pracy wpłynęło na zaniechanie tych środków ostrożności.

To szybkie tempo pracy wpłynęło też pewnie na to, że schrony wykazują często duże wady konstrukcyjne. Projektowanie schronów bojowych, zwłaszcza dużych, jest dziedziną, która nie da się szybko opanować, zwłaszcza w wojsku, nie mającym tradycji i dostatecznego przygotowania w tym kierunku. Za to na wyróżnienie zasługują części metalowe schronów, jak kopuły pancerne, strzelnice, podstawy specjalne dla karabinów maszynowych itp., które wykazują bardzo dużą pomysłowość konstruktorów i dokładność wykonania, co się tłumaczy wysokim poziomem techniki i długoletnią tradycją czeskich hut i zakładów metalurgicznych, które, jak np. Skoda, już przed wojną światową zaopatrywały wiele państw w sprzęt wojenny.

Mimo znacznej głębokości rozmieszczenia tych fortyfikacyj, pozycję głównego oporu zaprojektowano możliwie blizko nad granicą. Umotywowane to było, z jednej strony przez niewielką w ogóle głębokość kraju, a z drugiej stro-

ny przez to, że ważne dla obrony ośrodki przemysłowe znajdowały się często w pobliżu granicy.

Wielką rolę przy projektowaniu grał wzgląd na możliwość zaskoczenia obrońcy przez szybkie dywizje zmotoryzowane. „Gdyby przeciwnikowi udało się wniknąć głęboko w nasze terytorium“, mówi jedna z czeskich enuncjacji, „zagroziłoby to poważnie naszej mobilizacji i koncentracji. Mógłby on zniszczyć przy tym ważne ośrodki przemysłowe, wywołać rozruchy itp. Problem skutecznej i dostatecznie szybkiej likwidacji tych dywizyj zmotoryzowanych posiada dla wartości naszego oporu zbrojnego być może decydujące znaczenie“. Jednak, zdaniem Czechów, nie należy też przeceniać możliwości tych dywizji zmotoryzowanych. Ich promień działania nie jest nieograniczony, gdyż nie mogą one wziąć ze sobą ani dostatecznej ilości benzyny, ani dość dużej ilości amunicji. Z drugnej strony w górzystych terenach pogranicza Czechosłowacji wszelkie zapory na drogach, jak zburzone mosty, a nawet choćby zwykłe rowy przekopane w poprzek jezdni, stanowią już poważne przeszkody, silnie zmniejszające szybkość posuwania się tych dywizyj. Dlatego jednak, aby obrona mogła spełnić w tej walce swe zadanie, musi ona być na czas zmontowana, to też pożołono tu największy nacisk na zaalarmowanie jej zawczasu, przez wysunięcie posterunków obserwacyjnych nad samą granicę, oraz na odpowiednią rozbudowę sieci łączności. Oddziały dla obserwacji i dla minimalnej obsady obiektów uzyskano przez wysunięcie nad granicę organów policji państwowej oraz przez wybitne powiększenie stanów żandarmerii (np. w r. 1935 o 1500 ludzi).

Jak się przedstawia teraz sprawa wykonania tych prac fortyfikacyjnych? Prace te wymagały centralnego kierownictwa, dlatego podporządkowano je Sztabowi Generalnemu. Ponieważ normalne środki budżetowe okazały się nie-

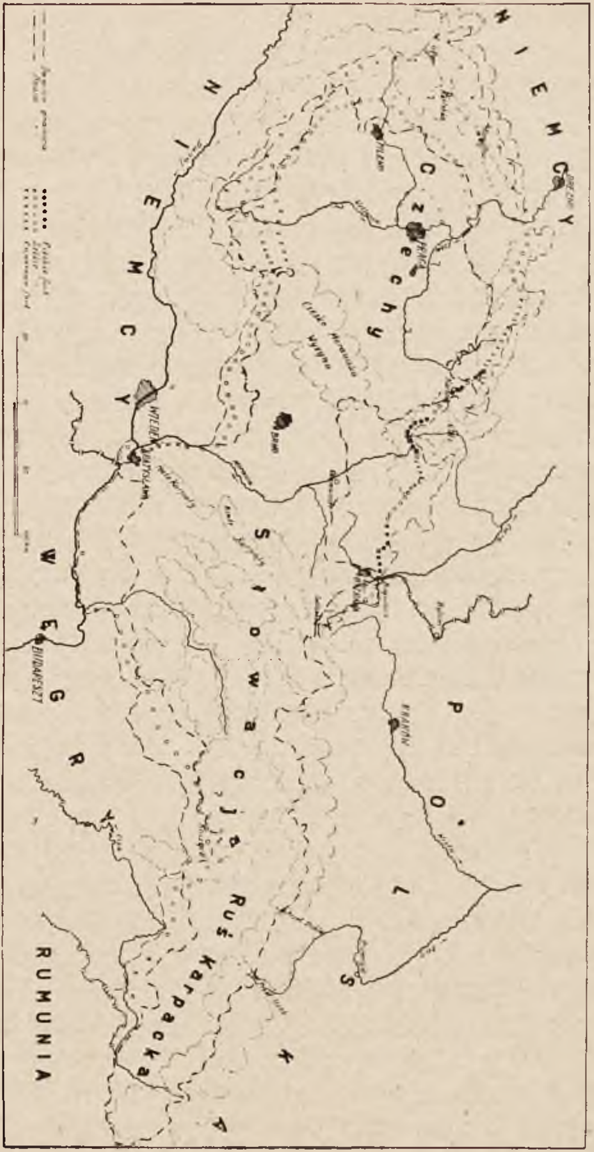
wystarczające, zaciągnięto specjalną pożyczkę obrony narodowej. Aby uniemożliwić wzrost cen na podstawowe materiały, wywołany wzrostem zapotrzebowania, zapewniono sobie z góry stałe ceny na cement i żelazo na cały okres przewidywanych robót, to jest od roku 1936 do końca roku 1938. W celu zachowania tajemnicy wojskowej dostawa materiałów i prace w terenie mogły być wykonywane tylko przez godne zaufania firmy i osoby, zamieszczone w specjalnym rejestrze. Robotnicy podlegali surowej kontroli i byli z reguły skoszarowani. Te surowe środki nie spełniały jednak całkowicie swego zadania, gdyż, jak widzieliśmy, schrony były widoczne dla każdego przygodnego przechodnia.

By stworzyć podstawę prawną, umożliwiającą wykonanie tych prac i zarządzeń i przeprowadzenie związanych z nimi ograniczeń w stosunku do uprawnień ludności w strefie przyfrontowej, wydano w roku 1936 ustawę o obronie narodowej. Dzięki niej wszelkie prawie czynności ludności, znajdującej się w strefie o głębokości 25 kilometrów, a więc ludności głównie pochodzenia nieczeskiego, podlegały kontroli ministerstwa obrony narodowej. Poza wywłaszczeniem pewnych terenów, na całym obszarze obowiązywały bardzo surowe ograniczenia, zwłaszcza odnośnie korzystania z dróg i chodzenia po lesie. Jak mało ufano tubylczej ludności, świadczyć może to, że wycofano z obiegu nie tylko mapy, ale nawet pocztówki z widokami, aby uniemożliwić wyrysowanie na nich wznoszonych umocnień, nie mówiąc o tym, że wydano ścisłe zakazy fotografowania, rysowania i malowania w tych terenach.

Według informacji, podanej w grudniowym zeszycie miesięcznika „Wehrtechnische Monatshefte“ z r. 1938, Czesi zbudowali ogółem około 200 — 250 ciężkich dzieł z kopułami i wieżami pancernymi, oraz około 8 — 10.000 małych

schronów na pojedyncze karabiny maszynowe. Ogólny koszt tych prac wyniósł podobno bardzo pokaźną cyfrę, bo dochodzącą do 800.000.000 Mk niemieckich, przy czym w tej sumie nie są jeszcze uwzględnione wydatki na broń, amunicję i w ogóle na wyposażenie wewnętrzne schronów.

Ogólne rozplanowanie tych fortyfikacyj w terenie przedstawia załączona mapka. Jak z niej wynika, prace fortyfikacyjne obejmują przede wszystkim pogranicze właściwych Czech. Fortyfikacje ciężkiego typu, zbliżonego do tych, jakie się spotyka na Linii Maginota, ograniczają się tylko do kilku odcinków, zamykających najbardziej czułe kierunki nieprzyjacielskiego natarcia. Widzimy więc je na odcinku Bogumina, zabezpieczającym ten najważniejszy węzeł kolejowy i historyczny szlak, prowadzący z doliny Odry do dorzecza Dunaju, poprzez „Wrota Morawskie", z odgałęzieniem na południowy wschód, kierującym się na drugi doniosły szlak, wiodący wzdłuż doliny Olzy, poprzez przełęcz Jabłonkowską, na Węgry i Bałkany. Drugi silniej ufortyfikowany odcinek widzimy w pobliżu Glatzu, gdzie północna granica Czechosłowacji posiada ostry kąt, wrzynający się w jej terytorium i którędy prowadzą szlaki strategiczne, również znane z historii, w kierunku na Ołomuniec i na Brno. Trzeba tu zaznaczyć, że na kierunku brneńskim istniało największe zwężenie terytorium państwa, mianowicie odległość od granicy południowej wynosiła tu zaledwie 140 kilometrów, zachodziło więc tu poważne niebezpieczeństwo, zwłaszcza po „Anszlusie", odcięcia na tym kierunku Czech od Słowacji przez dwa zbieżne uderzenia niemieckie, z północy i południa. Fortyfikacje ciężkie zamykają również znajdujące się nieco dalej na zachód wejścia do doliny Elby, w pobliżu Nachodu, którędy wojska pruskie maszerowały w roku 1866 na Pragę. Poza tym znajdujemy jeszcze silne fortyfikacje na ważnym szlaku,


NIEMCY
NIEMCY
Czechy
POLSKA
Słowacja
Ruś Karpacka
WĘGRY
RUMUNIA
WIEDEŃ
BRATYSŁAWA
BUDAPESZT
PRAHA
KRAKÓW

prowadzącym na Pragę z północo zachodu, po przez Chomotów, oraz na przedmościu stolicy Słowacji — Bratysławy.

Reszta pogranicza, to znaczy właściwie jego przeważająca część, jest zabezpieczona lekkimi fortyfikacjami, lub, na kierunkach mniej ważnych, albo trudniej dostępnych, fortyfikacjami zaporowymi, składającymi się z zapór przeciwpancernych na drogach i z pojedyńczych



Ryc. 1.
Mały schron dla karabinów maszynowych.

schronów, broniących tych zapór; czasem źródło ognia znajduje się poprostu w piwnicy, odpowiednio wzmocnionej i posiadającej strzelnicę.

Fortyfikacje, broniące właściwych terytoriów czeskich, nie ograniczają się do jednej tylko pozycji, ale, w tyle po za umocnieniami nadgranicznymi czeski sztab generalny zaprojektował drugą pozycję, przeciętnie w odległości około 20 kilometrów poza pierwszą; pozycja ta w wielu miejscach nie została ukończona. Wreszcie w centrum kraju

wzniesiono, na zachodnim brzegu Wełtawy, fortyfikacje, otaczające Pragę pierścieniem o promieniu około 30 kilometrów i tworzące z niej rodzaj śródszańca narodowego. Skrzydła tego śródszańca miały podobno zabezpieczać zalewy, przewidywane na Wełtawie i Elbie.

Słowacja i Ruś Zakarpacka zostały ufortyfikowane

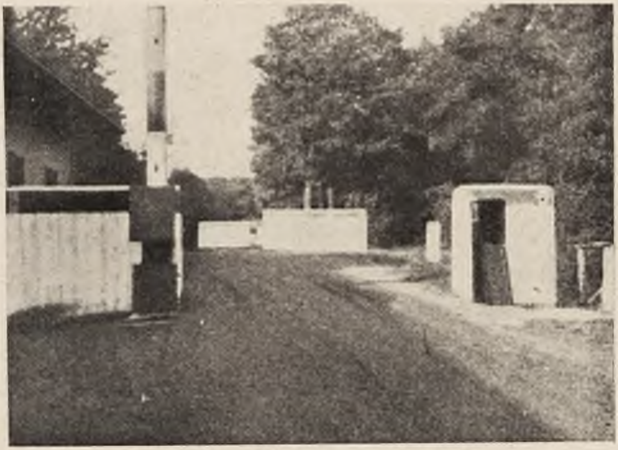


Ryc. 2.
Duże dzieło artyleryjskie.

w dużo słabszym stopniu. Odcinek Dunaju, oddzielający Słowację od Węgier i stanowiący potężną przeszkodę, dzięki swej wielkiej szerokości i głębokości, nie został w ogóle wcale ufortyfikowany, a obronę jego poruczono przede wszystkim flotylli rzecznej, składającej się z jednego okrętu wyposażonego w 2 działa 155 mm, 2 działa 105 mm, 2 — 76 mm, 4 działka 47 mm i 4 km, jednego monitora, 15 — 20 stawiaczy min i 30 motorówek, uzbrojonych częściowo w pojedyncze działka 76 mm i km. Na pozostałym odcinku granicy węgierskiej poczęto budować,

w ostatnich już czasach, stosunkowo słabą i niegłęboką pozycję umocnioną, która jedynie w rejonie Koszyc posiadała pierścień silniejszych fortyfikacyj, nazywanych nawet podobno „słowackim Verdunem“.

Granica z Rumunią nie została zupełnie ufortyfikowana, gdyż nie spodziewano się z tej strony żadnego niebezpieczeństwa. Wierzchołki i granie Karpat, oddzielające Słowację i Ruś Zakarpacką od Polski, nie zostały również



Ryc. 3.
Przykład zapory drogowej z bloków betonowych.

ufortyfikowane, gdyż stanowiły one same przez się dostatecznie silną przeszkodę. Jedynie na ważniejszych przełęczach górskich wzniesiono tu fortyfikacje zaporowe.

Wreszcie dla całokształtu należy wspomnieć o „pozycjach ryglowych“, które projektowano podobno stworzyć na wyżynie Czesko-Morawskiej oraz, w dalszym rzucie,

wzdłuż Małych i Białych Karpat. Miały to być niejako kolejne pozycje odwrotowe w kierunku na Rosję.

Jak stąd widać fortyfikacje Czechosłowacji zakrojone były na wielką skalę i miały umożliwić wojsku wytrwanie do czasu przystąpienia do akcji wojennej jej aliantów — Francji i Rosji. Zadanie było bardzo trudne wskutek niesłychanie niekorzystnej konfiguracji tego kraju, otoczonego ze wszystkich prawie stron państwami, z którymi posiadał on nieprzyjazne stosunki. Zachodzi pytanie czy rze-



Ryc. 4.
Przykład zapory drogowej z szyn.

czywiście koniecznym było do spełnienia zasadniczego zadania, jakim było osłonięcie armii czeskiej i głównych ośrodków życiowych kraju przez stosunkowo krótki czas, tworzenie tak rozciągłych fortyfikacyj i rozpraszanie zarówno wysiłku technicznego i wojsk, potrzebnych do ich obrony? Możliwym jest, że to dążenie do zapewnienia wewnątrz kraju lotnisk, mających służyć jako bazy wypado-

we dla lotnictwa sowieckiego, skłoniło Czechów do przyjęcia tego nieekonomicznego rozwiązania.

Tak się przedstawiają w ogólnym zarysie prace, mające właściwie na celu uczynienie z Czechosłowacji jednego wielkiego „obozu warownego". Czy ten obóz warowny" posiadał tylko cele obronne? Trzeba stwierdzić, że raczej nie. Płk Sztabu Generalnego Kudlacek powiedział jeszcze niedawno, na otwarciu kursu Wyższej Szkoły Wojennej: „Armia bez ducha zaczepnego jest nic nie warta. Wydaje się, że to hasło jest w poważnej sprzeczności z wytycznymi naszej polityki zagranicznej. Jednak wojna obronna oznacza tylko wojnę prowadzoną w celu obrony. Jeżeli mimo naszej chęci wybuchnie wojna, to będziemy musieli ją prowadzić aż do ostatecznego zniszczenia przeciwnika". Stanowisko takie narzuca fortyfikacji zadania ofensywne — umożliwiające im spełnienie w razie potrzeby roli osłony dla skrzydeł armii, wyruszającej do natarcia.

Na zakończenie poruszę tu jedno zagadnienie, które może nasuwało się nektórym czytelnikom — co do możliwości opanowania tych fortyfikacyj, w razie gdyby przyszło zdobywać je orężem.

Widzieliśmy, że istnieją tu dwie kategorie schronów. Schrony lżejsze, o grubościach stropu ok. 1 metra, są wytrzymałe na pojedyncze trafienia pocisków kalibru 155 milimetrów, a więc do ich zniszczenia potrzebny jest kaliber większy — 220 mm, a lepiej jeszcze 305 mm. Wyobraźmy sobie, że chcemy zburzyć schrony na odcinku 5 kilometrów (na takim odcinku wykonali Niemcy wyłom swoją artylerią w Antwerpii w roku 1914). Przyjmijmy, że na tym odcinku znajdują się 3 linie schronów, a odległości między schronami wynoszą około 600 metrów. Dałoby to 25 schronów do zniszczenia. Liczę, że do zniszczenia jednego schronu potrzeba 150 pocisków kalibru 220 —

305 mm, to znaczy razem 3700 pocisków. Przyjmując, że jedno działo wystrzeli dziennie 100 pocisków, otrzymalibyśmy, że potrzeba jest 37 dział do zniszczenia odcinka w ciągu jednego dnia, a 12 dział przy rozłożeniu ostrzeliwania na przeciąg 3 dni, to znaczy bombardując co dzień jedną linię. Dział kalibru 155 mm, które przyjmuję, że zniszczą te schrony dopiero licznymi pociskami[2]), potrze-



Ryc. 5.
Przeszkoda przeciwpancerna z „jeży“ stalowych.

baby bez porównania więcej. Liczę, że pocisków tych trzebaby na jeden schron około 3000, to znaczy na cały odcinek 75000 pocisków, czyli 750 dział przy bombardowaniu przez jeden dzień lub 250 przy 3-dniowym ostrzeliwaniu. Widzimy stąd jak niezbędny jest właściwy kaliber do niszczenia nawet stosunkowo słabych schronów betonowych.

Dużo gorzej jeszcze przedstawia się sprawa przy zwal-

---

2) Przy koncentracji ognia, dającej jeden pocisk na metr kwadratowy stropu.

czaniu cięższych schronów. Walki pod Verdunem wykazały, że już grubości stropów żelbetowych, wynoszące 1,75 metra, zabezpieczały prawie dostatecznie od pojedyńczych pocisków kalibru 420 mm. To znaczy, że do pewnego zniszczenia schronów o grubości około 2 metrów pojedyńczymi celnymi pociskami potrzebaby w danym wypadku kalibru jeszcze większego, powiedzmy 500 mm[3]). Nato-



Ryc. 6.
Przeszkoda przeciwpancerna w postaci muru betonowego i słupów z 2 ceówek wypełnionych betonem.

miast działa kalibru mniejszego, około 305 — 420 mm, zniszczyłyby te schrony dopiero licznymi pociskami, a więc przy podobnym założeniu, jakie przyjęliśmy poprzednio, potrzebaby było około 75000 pocisków i około 750, względnie 250 dział. Są to ilości niesłychanie duże. Dla porówna-

[3]) Wywody swoje opieram na danych, dotyczących pocisków, stosowanych w czasie wojny światowej. Możliwem jest, że przez zwiększenie szybkości pocisków i polepszenie innych cech balistycznych, można otrzymać lepsze niż dawniej wyniki przy tych samych kalibrach.

nia podam, że Niemcy mieli pod Antwerpią 13 dział kalibru 305 — 420 mm i że wystrzelili z nich 2700 pocisków, przy czym, mimo bardzo słabego betonu tych fortów zniszczenie nie było całkowite, a o upadku twierdzy zadecydowały raczej czynniki moralne. Na fort Douaumont oddano 2000 pocisków kalibru od 270 mm wzwyż, nie osiągając jednak jego zniszczenia, mimo że fort ten, koncentrujący na niewielkiej przestrzeni wielkie bloki betonowe, przedstawiał cel dużo lepszy, niż dzisiejsze rozprószone, niewielkie schrony.

Powyższe rozważania wykazują, że zburzenie fortyfikacyj czeskich przy pomocy artylerii było możliwe, ale tylko pod warunkiem posiadania dział najcięższego kalibru. Czy istnieją inne środki, które by pozwoliły zastąpić najcięższą artylerię? Środków takich jest cały szereg. Podstawą ich skuteczności jest zaskoczenie. Do środków takich należy w pierwszym rzędzie wykorzystanie nocy i mgły naturalnej lub sztucznej dla wykonania niespodziewanego natarcia, jednak jak widzieliśmy, specjalne podstawy i urządzenia pozwalają obrońcy na strzelanie nawet po ciemku, oczywiście mniej skutecznie niż w normalnych warunkach. Czołgi nacierającego mogą starać się zniszczyć ogniem z bliska strzelnice lub poprostu tylko zasłonić pole ostrzału strzelnic, umieszczając się na linii ich ognia, jednak muszą przedtym pokonać silne przeszkody przeciwczołgowe. Możliwe jest również niszczenie schronów przez saperów przy pomocy materiału wybuchowego. Środek ten bywał z pewnym powodzeniem stosowany w walkach o twierdze. Używali go Japończycy przy oblężeniu Portu-Artura, Niemcy przy zdobywaniu Antwerpii i Verdunu. Materiał wybuchowy może tu być stosowany bądź do zniszczenia strzelnic, bądź nawet do stworzenia wyłomów w ścianach lub stropie; tak na przykład do wysadzenia ściany grubości 1 me-

tra potrzeba około 50 kilogramów trotylu. Inny środek, który się okazał dość skutecznym w walkach o kojce i chodniki fortu Vaux, to miotacze płomieni, które mogą poważnie utrudnić bytowanie załogi schronu. Wreszcie miotacze ciężkich bomb, stosowane tak chętnie nie tylko w walkach pozycyjnych, ale również przy zdobywaniu twierdz belgijskich i francuskich, mogłyby tu również znaleźć zastosowanie, gdyż wielkie ładunki wybuchowe, które one zawierają, mogą być groźne zwłaszcza dla ścian schronu, osypanych ziemią, zwiększającą działanie wybuchu.

Skuteczność tych wszystkich środków jest w mniejszej lub większej mierze oparta na czynniku zaskoczenia. Im bardziej pozycja będzie głęboka, tym to zaskoczenie będzie trudniejsze do osiągnięcia. Z tego względu niektóre odcinki fortyfikacyj czeskich, zbudowane jako jedna linia gęsto rozstawionych schronów (nieraz w odległości 200 — 300 metrów), należy uważać za gorsze od pozycji mniej zagęszczonej, za to bardziej rozbudowanej na głębokość. Tak samo i równomierność w rozmieszczeniu schronów wzdłuż linij obronnych, często tu spotykaną, należy uważać za wadę, gdyż, zwłaszcza w razie przełamania pozycji na pewnym odcinku, dużo skuteczniej będą się bronić pewne wyraźne skupienia dzieł fortyfikacyjnych i będą mniej czułe na okrążenie, niż jednostajnie rozproszone wzdłuż frontu oddzielne schrony.

Czy te wszelkie środki „zastępcze“, wymienione wyżej, osiągnęłyby swój cel, to zależałoby od pewnych czynników zupełnie nieobliczalnych. Najważniejszym z nich są siły moralne obrońcy, które zdecydowały o tym, że forty Verdunu wytrzymały najsilniejsze bombardowania i natarcia, podczas gdy obrońcy Modlina opuścili niezniszczone fortyfikacje przy pierwszym natarciu niemieckim.

WIADOMOŚCI Z PRASY OBCEJ.

Czechosłowacja.

Przeprawy po lodzie.

(Płk Inż. Hajek. Vojenské Rozhledy Nr 7—8 1938 r.).

W literaturze saperskiej niewiele można znaleźć wskazówek jak organizować przeprawy przez rzeki zamarznięte. Jest to jednak problem bardzo ważny, tak w wypadkach gdy chodzi o przeprawy podczas natarcia jak i o przeprawy zdala od nieprzyjaciela.

W wypadku pierwszym, gdy dzięki silnemu zamarznięciu wód, obrońca straci naturalną przeszkodę wodną, trzeba stwierdzić na podstawie wytrzymałości i jakości lodu, czy rzeka umożliwia przejście po lodzie tylko piechoty (słaby lód), czy pozwala na przejście lekkich taborów i lekkiej artylerii (lód średni), czy też posiada grubość dostateczną, aby przez rzekę przeszły i czołgi.

Oprócz tych względów technicznych, z uwagi na nośność lodu, trzeba wziąć pod uwagę w jakim stopniu, przy pomocy ognia artyleryjskiego i miotaczy min da się naruszyć łączność warstwy lodowej i wytworzyć, przeważnie przy brzegu, ochronny pas wody, któryby zmusił nacierającego do użycia środków przeprawowych.

Mniej skomplikowane są możliwości przy przeprawach po lodzie bez kontaktu z nieprzyjacielem. Tu trzeba zwrócić uwagę tylko na warunki techniczne, o czym poniżej.

1) *Wytrzymałość lodu.*

Wytrzymałość lodu na kruszenie jest bardzo mała, wynosi około 27 kg/cm^2. Łatwo pęka i kruszy się pod naciskiem obręczy żelaz-

nych i gąsienic wozów, dlatego też niszczy się bardzo szybko podczas przeprawy, tak pod uderzeniem kopyt końskich jak po przejeździe wozów i samochodów.

Podczas przeprawy lód szybko pęka, dlatego też trzeba go stale polewać wodą; na koła i gąsiennice wozów trzeba przygotować specjalne płozy.

2) Grubość lodu.

Według instrukcji (czeskiej) wymagana jest następująca grubość lodu: dla pojedyńczego piechura 8 cm, dla pojedyńczego jeźdźca — 10 cm, dla piechoty w kolumnie 15—20 cm, dla ciężkiej artylerii i wozów o maksymalnej wadze 4 ton — 25 cm. Lód musi być twardy, nierozmokły i musi całkowicie leżeć na wodzie. Następnie instrukcja mówi, iż cięższe wozy nie powinny być przeprawiane po lodzie zanim nie zwiększy się jego nośności. Ważną jest również odległość między poszczególnymi ciężarami. Przed zastosowaniem jednak tych liczb trzeba wypróbować wytrzymałość lodu na całej szerokości rzeki, specjalnie zaś przy brzegu, gdzie bywa gorszy i nie leży na wodzie. Bywa to zwykle wtedy, gdy lód wytworzył się przez spojenie kry lodowej. Następnie trzeba brać pod uwagę możliwość odwilży.

Rozpatrując poglądy sowieckie autor twierdzi, iż ze strony teoretycznej traktują one nośność lodu zbyt optymistycznie. Według poglądów podanych w „Wojennyj Wiestnik“ 1937 nie należy brać pod uwagę tylko zwykłej grubości lodu, ale trzeba rozróżnić trzy warstwy lodu, z których każda posiada inną nośność, a więc warstwę spodnią, warstwę środkową i górną powstałą ze zmarzniętego śniegu.

Dla obliczenia potrzebnej grubości lodu używa się wzoru:

$$H = h_1 + 0{,}5/h_2 + h_3/K_1 : K_2$$

gdzie H — jest żądana grubość lodu w cm
h_1 — grubość dolnej warstwy lodu
h_2 — grubość środkowej warstwy lodu
h_3 — grubość górnej warstwy zmarzłego śniegu
K_1 — współczynnik $= 2/3$ dla lodu twardego
K_2 — współczynnik $= 1{,}0$ dla temperatury $t < 0^0$
$4{,}5$ dla temperatury $t > 0^0$

Dla obliczenia przybliżonego wystarczy użyć wzoru dla pojazdów kołowych: $= 0.1 \sqrt{P}$ — gdzie P jest obciążenie osiowe w tonach, H — grubość lodu w cm.

TABELA 1.

Rodzaj ciężaru	Waga w tonach	Obciążenie w ton.		Grubość lodu H w cm	Odległość między ciężarami w m
		tylnia oś	przednia oś		
1. Strzelec	0.1			6	5.0
2. piechota w szyku:					
w rzędzie				7	7.0
dwójkami				7	7.0
czwórkami				10	10.0
3. Jeździec	0.5			10	10.5
kawaleria w rzędzie				12	12.0
kawaleria trójkami				15	15.0
4. Dwukółki	0.8				
5. Sam. cieżarowe	3.5	2.75	0.75	15	15.0
	6.0	4.0	2.0	20	20.0
	10.0	7.0	3.0	25	25.0
	15.0	10.0	5.0	30	30.0
6. Wozy na gąsiennicach	3.5			15	15.0
	10.0			20	20
	12.5			25	25
	25 0			40	40
	45.0			50	50

Odległość między ciężarami R — $R = 100\ H$ jeżeli $H < 40$ cm.
Podobnie dla wozów na gąsienicach jest wzór:

$H = 10\sqrt{Q - 10}$, gdzie H jest to grubość lodu w cm, Q — waga wozu w tonach.

Te wzory jednakże, jak zaznacza autor czeski, nie mogą być brane bezkrytycznie, większe znaczenie ma tabela obliczona przez autora rosyjskiego z podanych wzorów.

Z danych sowieckich najbardziej może interesować grubość lodu potrzebna dla przejścia czołgów.

W tabeli Nr 1 podana jest dla czołga 10 t grubość lodu 20 cm, dla czołga 12.5 t — 25 cm. Jeżeli jednak użyjemy wyżej podanego wzoru, to dla czołgów 12.5 t grubość lodu w cm wyniesie:

$H = 10.\sqrt{Q - 10} = 10\sqrt{12.5 - 10} = 10\sqrt{2.5} = 10 \times 1.58 =$ $= 16$ cm. Z powyższego widać, iż danych sowieckich nie można uważać za całkowicie wiarogodne. Wydaje się, że i cyfra podana w tabeli — grubość lodu 25 cm jest zbyt mała. Można jedynie zgodzić się z podanymi odległościami między pojazdami, jakie mają być zachowane podczas przeprawy po lodzie.

Odległości podane są: dla pojazdów kołowych wagi 3.5 t około 15 m, dla wozów 6—10 t, 20 — 25 m. Czołgi 10 t powinny przeprawiać się w odległości od siebie około 20 — 25 m, czołgi średnie w odległości około 40 m.

3) Wzmacnianie lodu.

Jeżeli lód jest słaby, możemy go wzmocnić przez polewanie wodą lub przy pomocy kry lodowej, wypełniając przestrzenie wolne śniegiem lub zalewając wodą, albo wreszcie pokrywając lód warstwą ochronną z desek, lub podręcznych pomostów.

a) Wzmacnianie lodu przez polewanie wodą.

Najlepiej jest polewać przy pomocy motopompy. Woda zamarznie w następującym przeciągu czasu: przy — 8° C namarznie lód na 4 cm w ciągu 1 godz., przy 12° C. namarznie lód na grubość 6 cm w ciągu 1 godziny, przy 15° C. namarznie lód na grubość 8 cm w ciągu 1 godziny.

Inaczej można obliczyć, iż w ciągu godziny namarznie warstwa lodu grubości $H = 2,\frac{1}{2}\ T$, gdzie T oznacza średnią temperaturę w ciągu 5 — 6 dni.

Aby na rzece szerokości 100 m wzmocnić lód przy pomocy polewania potrzebujemy 1 plutonu saperów na 2 — 4 godz., używając do tego celu motopompy.

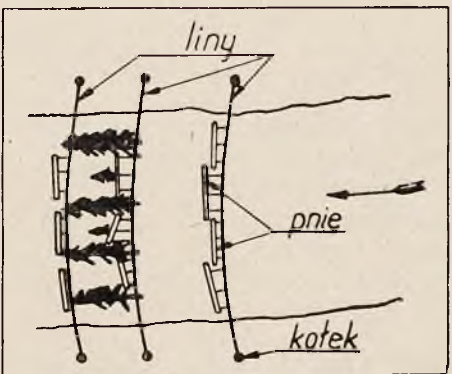
Pas lodu, który chcemy wzmocnić, przed polaniem ograniczamy

przy pomocy wału ze śniegu, albo też krawędziami z belek. Lód wzmacniamy warstwami po 2 — 3 cm.

b) *Wzmacnianie lodu przy pomocy kry lodowej.* Używamy do tego celu kry wielkości około 2 × 2 m grubości 10 — 20 cm. Przestrzenie wolne wypełniamy zwykle śniegiem. Przymarznięcie kry nastąpi w ciągu 2—3 godz., o ile kra jest grubsza 4—5 godz. Jeżeli przestrzenie polewamy wodą proces zamarzania przedłuży się dwu lub trzykrotnie.

c) *Wzmacnianie lodu materiałem podręcznym.* Dogodne jest to, gdy temperatura jest wyższa niż — 8°C, przy temperaturze niższej lepiej jest zastosować polewanie wodą.

d) *Przyspieszanie zamarzania rzeki.* Na rzekach, które trudno zamarzają, przeciągamy przez rzekę parę lin stalowych i zakotwiczamy je na brzegu, do lin tych przywiązuje się pnie drzew, o które rozbija się prąd wody, przyspieszając zamarzanie. Pomiędzy pniami można umieścić drzewa lub gałęzie. Tym sposobem można osiągnąć zamarznięcie rzeki w przeciągu 1 — 2 godzin (ryc. 1).



4) Właściwe przygotowania do przeprawy po lodzie.

Dla przeprawy po lodzie wybieramy pas lodu, gdzie jest on najmocniejszy i wszędzie jednakowy i tam, gdzie brzegi są możliwie

płaskie. Ma to duże znaczenie, gdyż pojazdy przy zjeżdżaniu z wysokiego brzegu łatwo rozbijają lód przybrzeżny.

Następnie przystępujemy do wzmocnienia lodu, lub też do kładzenia pomostu. Ze względu na potrzebny materiał podręczny lepiej wybierać przeprawy w pobliżu miejsc, gdzie o materiał taki jest łatwo.

Jeżeli lód i po wzmocnieniu jest za mało wytrzymały przeciągamy ciężary najlepiej przy pomocy prowizorycznych sani.

Szczegóły co do układania pomostu na lodzie oraz budowy pochyłego dojazdu, w przypadkach przeprawy z trochę wyższego brzegu, autor zaczerpnął z naszego Przeglądu Wojskowo-Technicznego z roku 1936, — ustępu tego oraz rysunków nie podajemy.

5) Maskowanie przeprawy.

Również i przy przeprawach po lodzie, należy miejsce przeprawy starannie maskować. Najlepiej robić to przy pomocy dymu. Jeżeli tego nie można zrobić — przeprawiająca się piechota powinna być zaopatrzona w białe płaszcze.

G.

BIBLIOGRAFIA.

Bellona — *Bel.;* Przegląd Piechoty — *Prz. Piech.;* Przegląd Kawaleryjski — *Prz. Kaw.;* Przegląd Artyleryjski — *Prz. Art.;* Przegląd Lotniczy — *Prz. Lot.;* Przegląd Morski — *Prz. Mor.*

Przegląd Techniczny — *Prz. Tech.;* Przegląd Elektroteczniczny — *Prz. El.;* Czasopismo Techniczne — *Cz. Tech.;* Technik — *Tech.;* Inżynier Kolejowy — *Inż. Kol.;* Spawanie i Cięcie Metali — *Sp. Met.;* Technik Polski — *Tech. P.;* Cement — *Cem.;* Przegląd

Revue Militaire Générale — *R. Mil. G.;* Revue du Génie Militaire — *R. Gén.;* Militär Wochenblatt — *Mil. Woch.;* Deutsche Wehr — *D. Wehr.;* Wehrtechnische Monatschefte — *Wehr. Mon.;* Gazschutz und Luftschutz — *Gaz. L.;* Vierteljahreshefte für Pioniere — *Vh. Pion.;* Wissen u. Wehr — *Wis. W.;* Zeitschrift für Militäreisenbahnwesen — *Mil Eis. B.;* Revista Geniului — *R. Gnl.;* Tiechnika i Woorużenie — *Tiech. Woor.;* Miechanizacja i Motorizacja R. K. K. A. — *Miech. Mot.;* Wojennyj Wiestnik — *Woj. W.;* Wiestnik Protiwozdusznoj Oborony — *W. Pr. Ob.;* Vojenske Rozhledy — *Voj. Rozhl.;* Vojensko Technicke Zpravy — *Voj. Tech. Zp.;* Bulletin Belge des Sciences Militaires — *Bul. Belg.;* Militärwissenschaftliche Mitteilungen — *Mil. Mit.;* The Royal Engineers Journal — *R. Eng. J.;* Rivista di Artigleria e Genio — *B. Art. Gen.;* Inżynerski Glasnik — *Inż. Gl.;* Wojenno Inżynierna Biblioteka — *W. Inż. Bib.;* Schweizerische Monatschrifft für Offiziere aller Waffen — *Schw. Mon.;* Allgemeine Schweizerische Militärzeitung — *A. Schw. M.;* The Military Enginer — *Mil Eng.*

ORGANIZACJA, TAKTYKA, WYSZKOLENIE, OGÓLNE.

Dowodzenie saperami na polu walki. Płk Schaewen. — Mil. Woch. Zeszyt 32/39. *(Różnolitość zadań jakie czekają saperów na polu walki powoduje trudności w ich dowodzeniu).*

Nauka z wojny hiszpańskiej: od zniszczeń masowych do stanu ciągłego zaalarmowania. C. Rongeron. — R. Mil. G. Zeszyt 11/38. *(W walce na terenie gęsto zaludnionym okazało się lotnictwo bronią bardzo skuteczną, gdyż przez częste napady dezorganizuje ośrodki przemysłowe i demoralizuje ludność).*

Natarcie na osiedle. Postowojłow. — Woj. W. Zeszyt 7/38. *(Przykłady bojów ulicznych w Hiszpanii i Chinach).*

Obrona. Niektóre wnioski z doświadczeń wojny hiszpańskiej. S. Lukarskij. — Woj. Myśl. Zeszyt 11/38. *(Doświadczenia z użycia poszczególnych rodzajów broni).*

Zrzucanie ładunków przy pomocy spadochronów. — D. Wehr. Zeszyt 30/38. *(Na podstawie doświadczeń włoskich).*

Desanty lotnicze. — Wiestn. Wozd. Fł. Zeszyt 7/38. *(Zestawienie poglądów niemieckich, francuskich, włoskich i polskich).*

Budowa lotnisk dla lotnictwa towarzyszącego. E. Aleksandrow.— Tiechn. i Woor. Zeszyt 7/38. *(Techniczne wykonanie, kalkulacja czasu, sił i środków).*

Naturalne maskowanie. F. Kizietow. — Tiechn. i Woor. Zeszyt 7/38. *(Obiekty sztuczne dostosowane dobrze do terenu są najtrudniejsze do wykrycia).*

Lotnictwo na lotniskach polowych. Płk Siegedi. — Tiechn. i Woor. Zeszyt 8/38. *(Urządzenie lotnisk polowych i ich maskowanie).*

Działanie czołgów w strefie zaporowej. Andrejew i Kołokolników. — Abt. Zurn. Zeszyt 9/38. *(Pokonywanie strefy zaporowej przez czołgi, do usuwania zapór zamiast czołgów należy używać ciągników).*

Uwagi krytyczne odnośnie sprawności wykonania prac technicznych w czasie wojny. Gen. Brosch. — Milit. Mittlg. Zeszyt 9/38. *(Przyczynek do zagadnienia współczesnej organizacji oddziałów technicznych).*

Saperzy w wojnie chemicznej. Mjr Hearwey. — Mil. Eng. Zeszyt listopad—grudzień/38. *(Omawia sprawę zaopatrywania w wo-*

dę, odkażanie terenu i dróg, zadania saperów w czasie pożarów i przekraczanie rzek).

Służba minerska w ramach zmotoryzowanego oddziału rozpoznawczego. Kpt. Bujard. — Kraftf. Zeszyt 10/38. *(Wyszkolenie, wyposażenie i techniczne wskazówki wykonywania zniszczeń).*

Natarcie na fortyfikacje stałe (cz. I). Płk Lukas. — Bel. Zeszyt styczeń—luty/39. *(Charakterystyka obiektów fortyfikacji stałej wybudowanych w ostatnich czasach i rodzaje natarć przeprowadzonych na te obiekty).*

Saperzy w ramach wielkich jednostek. L. A. — Bel. Zeszyt styczeń—luty/39. *(Streszczenie artykułu płk Dittmara z sierpniowego zeszytu 1937 kwartalnika „Vierteljahreshefte für Pioniere").*

Zagadnienie umocnień stałych, a mechanizacja. Mjr Dec. — Bel. Zeszyt styczeń—luty/39. *(Streszczenie artykułu Ppłka Georghe z „Revista Geniului" Zeszyt I—II/38).*

KOMUNIKACJE.

Wiadomości motoryzacyjne z całego świata. Por. Braun. — Mil. Woch. Zeszyt 29/39. *(Opis włoskiej autostrady posiadającej jedynie betonowe drogi torowe).*

Zagadnienie dróg i mostów podczas natarcia armii. E. Syso jew. — Tiechn. i Woor. Zeszyt 9/38.

PRZEPRAWY.

Dzisiejsze natarcie przez rzekę i środki do jego wykonania. Gen. Klingbeil. — Wehr Mon. Zeszyt 12/38. *(Niezbędne środki przeprawowe jakie powinna posiadać dywizja piechoty do przeprowadzenia natarcia przez rzekę).*

Forsowanie rzeki przez korpus kawalerii. Simwołokow. — Kr. Kon. Zeszyt 7/38. *(Zasady regulaminu — przygotowanie i wykonanie przeprawy. Trzy przykłady historyczne).*

Manewr środkami przeprawowymi. Mjr Dugarew. — Tiechn. i Woor. Zeszyt 7/38. *(Przykład manewrowania podczas przeprawy oddziałów przez rzekę).*

Organizacja i kalkulacja przepraw. Płk Golickij. — Tiech. i Woor. Zeszyt 8/38.

UMOCNIENIA POLOWE.

Budowa stanowiska dla c. k. m. Por. Mencel. — Mil. Woch. Zeszyt 28/39. *(Dane techniczne stanowiska c. k. m. wykonane przy umacnianiu terenu do obrony).*

Okopywanie się piechoty w walce. S. G. — Tiechn. i Woor. Zeszyt 7/38. *(Doświadczenia z wojen w Hiszpanii i Chinach wykazują, że konieczne jest szkolenie piechoty w budowie umocnień. Niektóre rodzaje tych umocnień i sposób ich wykonania).*

FORTYFIKACJA.

Fortyfikacja w Niemczech. Ppłk Montigny. — R. Mil. G. Zeszyt 11/38. *(Techniczny opis wykonanych prac fortyfikacyjnych na zachodniej granicy Niemiec).*

Fortyfikacje w Czechosłowacji. — Wehr. Mon. Zeszyt 12/38. *(Opis fortyfikacji wykonanych przez Czechów na swych dawnych granicach).*

Tamy z gotowych elementów żelbetonowych. Inż. E. O. — Cem. Zeszyt 1/39. *(Opis żelbetonowych elementów używanych w Ameryce do szybkiej budowy tam).*

O ruchomej fortyfikacji. E. Jakowlew. — Woj. Myśl. Zeszyt 8/38. *(Historyczny rozwój przenośnych pancerzy w różnych armiach i różnych okresach, oraz naświetlenie roli ruchomych fortyfikacji w dzisiejszych warunkach).*

OBRONA PRZECIWPANCERNA.

Zakładanie min przeciwczołgowych. W. Smirnow. — Tiech. i Woor. Zeszyt 7/38. *(Wskazówki w odniesieniu do warunków letnich i zimowych, maskowanie min).*

Przeszkody dla piechoty i czołgów. P. Karpitskij. — Tiechn. i Woor. Zeszyt 7/38. *(Warunki ich budowy i wzajemne usytuowanie w terenie).*

Inżynieryjne przeszkody przeciwczołgowe. P. Radiewicz. — Tiechn. i Woor. Zeszyt 9/38. *(Wymagania taktyczne i techniczne, opis i sposób budowy przeszkód. Doświadczenia z wojny hiszpańskiej).*

OBRONA PRZECIWLOTNICZA I PRZECIWGAZOWA.

Przeciwlotnicze maskowanie obiektów przemysłowych. A. Limik. P. W. O. Zeszyt 9/38. *(Poglądy niemieckie).*

Zabezpieczenie mieszkań przed działaniem gazów. E. Jatzkewitz. — Gaz. L. Zeszyt 1/39. *(Sposób uszczelniania pomieszczeń i przechowywanie w domach środków odkażających).*